

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura

FAUP
2012/2013

'Do it yourself':
habitar o terceiro milénio.

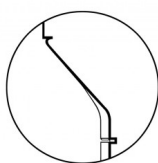
Modelos habitacionais auto projetados
e auto construídos.

Rossana Raquel Pinho Ribeiro

Orientadora
Professora Doutora Maria Teresa Saraiva P. F. Dias Fonseca



Ilustração de Ana Aragão.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
U. PORTO



Para as Avós, Emília e Dorinda.

Agradecimentos

Mãe e Pai, pelo apoio, confiança e amor incondicional.

Sílvia, pelo extraordinário exemplo de força, coragem e determinação.

Gil, porque estás sempre comigo.

Nuno, modelo de exemplo e inspiração.

Diana e Mi, companheiras de percurso.

Professora Teresa Fonseca, por me acolher sempre com um sorriso e conseguir emocionar-me e motivar-me através da sua visão do mundo e da arquitectura.

Resumo

O presente estudo procura ser uma reflexão acerca da arquitectura de habitação contemporânea, focado particularmente nos exemplos produzidos mais recentemente, desde o início do novo milénio. A actualidade é alvo de uma série de mutações que estão efectivamente, a alterar as práticas e a percepção da arquitectura: as novas tecnologias, os meios de comunicação, a internacionalização da prática arquitectónica, a emergência do consumo, as mutações na noção de espaço e tempo. Todos estes aspectos têm uma enorme influência sobre a arquitectura, alterando significativamente a maneira de a *fazer*.

A recolha de informação inicial revelou uma grande densidade e diversidade de exemplos, dentre os quais, foi observado um conjunto de exemplos muito particulares que suscitaram um interesse e necessidade de aprofundamento da matéria em questão, que resultaram na presente investigação. Os exemplos que constam deste conjunto de referência contêm no mínimo uma das seguintes características: habitação mínima, de pequenas dimensões; baixo custo; modularidade formal e estrutural; habitação ‘tipo’ ou ‘modelo’; industrialização, construção por componentes, pré-fabricação, *standardização*; auto projecto; auto construção.

Na sequência da análise mais minuciosa a este grupo de exemplos, detectou-se finalmente, o objecto de estudo deste trabalho, figurado nas recentes plataformas virtuais de auto projecto associadas ao mercado da habitação. Desta forma, procura-se aqui, verificar relações de legitimidade, utilidade e limitações destes sistemas digitais de auto projecto, na cultura e sociedade actual, assim como na própria disciplina de Arquitectura. Discute-se a identidade destes sistemas enquanto promotores do consumo ou prestadores de serviços, enquanto agentes de *marketing* ou profissionais sociais.

À semelhança das actuais transformações observadas nos modos de *fazer*, *construir* e *negociar* a arquitectura, encontrou-se em Adolf Loos, uma sólida analogia ao estado contemporâneo da disciplina. O seu estudo permitiu não só um parecer mais esclarecido sobre o papel do arquitecto e da arquitectura, mas também um entendimento desta como um *todo*, construído a partir da conjugação de vários elementos num sistema unificado, global. A partir de Loos, percebe-se que apesar das incontestáveis transformações tecnológicas, culturais e sociais, fruto e consequência do progresso mundial, assim como da capacidade de adaptação e evolução da disciplina para acompanhar esta realidade, existem na arquitectura e na habitação, como também a História o demonstra, *constantes*, que permanecem e que mantêm a disciplina como a conhecemos, Arquitectura.

Abstract

This study seeks to be a reflection on the contemporary architecture of housing, particularly focused on examples produced recently, since the beginning of the new millennium. The Present is the target of a number of mutations that are actually changing practices and perception of architecture: new technologies, the media, the internationalization of the practice, the emergence of consumption, changes in the notion of space and time. All these aspects have a huge influence on the architecture, significantly changing the way of *doing* it.

The collection of initial data, revealed a high density and diversity of examples, among which, there was a very particular set of examples that have raised an interest and need for deeper study, from which resulted the present investigation. The examples contained in this reference set, contain at least one of the following features: minimum housing, small sized; low cost; formal and structural modularity; 'type' or 'model' housing; industrialization, construction by components, prefabrication, standardization; self-project; self-construction.

From the exhaustive analysis of this group of examples, we could finally establish the subject of the study, figured in the recent self-project virtual platforms associated with the housing market. Thus, we seek in this work, to verify the relations of legitimacy, usefulness and limitations of these digital systems of self-design, in today's culture and society, as well as within the discipline of architecture. It discusses the identity of these systems as promoters of consumption or service providers, while marketing agents or social professionals.

Like the current changes observed in the ways of *making, constructing and negotiating* architecture, we found in Adolf Loos, a strong analogy to the contemporary state of the discipline. The study of his work not only allowed a more enlightened opinion about the role of the architect and architecture, but also an understanding of architecture as a *whole*, built from the combination of several elements in an unified, global, system. From Loos, we realize that despite the undoubted technological, cultural and social changes, which are both fruit and consequence of world progress, as well as the adaptability and evolution of the discipline to follow this reality, exists in architecture and housing, as History also shows, *constants*, that persist and maintain the discipline as we know it, Architecture.

Índice

I. Introdução	10
II. Adolf Loos: o retrato da transição entre o século XIX e XX	15
2.1. Adolf Loos	17
2.2. Projectos e obra construída	37
III. Século XXI: a era digital aplicada às novas formas de habitar	49
IV. Análise de casos	83
4.1. Introdução aos casos de estudo	85
4.2. Processo de análise	89
4.3. Casos de estudo	99
4.4. Comparação de casos: Sistemas habitacionais pré-fabricados.	251
4.5. Comparação de casos: Plataformas virtuais de auto projecto.	263
V. Discussão e resultados	333
VI. Glossário	345
VII. Bibliografia	363
VIII. Índice de Imagens	371
IX. Citações traduzidas	405

I

Introdução

Introdução

Este trabalho tenta dar resposta a perplexidades que emergiram durante o projeto de habitação coletiva que foi desenvolvido no terceiro ano curricular do curso. No decorrer deste projeto académico apercebi-me do estado de angústia que sentia ao desenvolver o interior dos fogos, sobretudo os que seriam objecto de repetição. Cada tomada de decisão era sentida como o peso do mundo caído sobre os meus ombros, pois a ela associava a responsabilidade de dar resposta às necessidades de muitas pessoas, múltiplas personalidades, todas desconhecidas. A primeira inquietação surge desta experiência e dirige-nos para o mercado da habitação e a sua capacidade de resposta a exigências específicas de cada habitante ou família. Suspeita-se que mesmo no caso da habitação coletiva e de massas, seja possível satisfazer as mais diversas e pessoais necessidades, tanto para os grupos de habitantes mais genéricos como para grupos alternativos e específicos, quer o projeto se destine a um cliente identificado ou anónimo. Prolifera a repetição exaustiva de tipologias, programas e organigramas, ao invés de se procurarem formas alternativas de responder a um maior número de indivíduos e maior diversidade de exigências e necessidades espaciais. Reproduzem-se as mesmas regras e fórmulas espaciais vezes sem conta, desprezando a enorme variedade de personalidades e suas necessidades mais particulares, que se podem constituir possíveis habitantes, se virem satisfeitos os seus requisitos espaciais mais singulares. Interroga-se portanto, a capacidade e empenho da indústria em produzir uma oferta diversificada, a nível espacial mas também técnico e construtivo.

A segunda inquietação surge mais tardiamente e é decorrente das evidências de transformação da realidade socioeconómica do nosso país nos últimos anos. Com a crescente crise económica, torna-se cada vez mais difícil o acesso a uma habitação própria. Por outro lado, verifica-se uma crescente tendência contrária ao consumo desenfreado que a sociedade capitalista foi fomentando. A ideologia ecológica de reduzir, reutilizar e reciclar, juntamente com o conceito “faça você mesmo”, ganham uma nova força e sentido com as difíceis circunstâncias sociais e económicas que se fazem sentir. Suspeita-se que é possível fazer mais com menos recursos. Na procura de justificação para a validade desta questão surge outra desconfiança: suspeita-se também que a indústria da construção e nomeadamente a pré-fabricação não estejam a ser exploradas no seu total potencial.

A génese deste trabalho reside assim, na combinação destas interrogações juntamente com uma crença e fascínio pessoal pela causa social modernista - a qual se admite ter sido abandonada e esquecida. O contacto com uma realidade cultural diferente da portuguesa, que me foi dada a experimentar durante o ano de intercâmbio académico sob o programa Erasmus, na cidade de Gdansk, Polónia, desencadeou um interesse crescente sobre estas matérias, sob uma nova perspectiva e contextualização social, cultural e económica. Este foi um dos fatores que mais contribuiu para me aperceber da multiplicidade de abordagens possíveis relativamente aos espaços de habitar. A experiência de habitar espaços mínimos, comparativamente com os padrões atuais portugueses, mostrou-se vantajosa pois compreendi que um espaço menor não significa um espaço ineficaz ou condicionador da vida quotidiana da casa. No meu caso pessoal, a restrição no tamanho da habitação mostrou-se impulsionadora de uma modalidade mais regrada e controlada de habitar o espaço, refletindo-se num ambiente pessoal mais calmo, sereno e ordenado.

O trabalho começou por se focar sobretudo no tamanho do espaço da casa, tomando o partido da *Casa Mínima* como a solução mais eficaz para responder às questões económica e territorial. Se os recursos económicos parecem ser cada vez menos, os recursos naturais e territoriais começaram já a esgotar-se, num planeta que parece pequeno demais para os seus habitantes e suas habitações. No entanto, durante a fase inicial de pesquisa de informação, após a leitura de *A Dimensão Oculta*, de Edward T. Hall, tomei consciência da relatividade dos fatores que podem ou não ser condicionantes da forma de habitar o espaço. Os contextos geográfico e sociocultural tornam-se provavelmente os fatores que mais influenciam o desenho do espaço de habitar, pelo que deve ser sempre respeitado e considerado ao longo do projeto. O tamanho é apenas um dos fatores condicionantes do espaço, outros como a flexibilidade, adaptabilidade, individualidade, identidade, homogeneidade, diversidade, criatividade e imaginação serão testados, analisados e comparados em diferentes casos de arquitetura de habitação. No entanto, pensa-se que fatores externos ao cliente e ao contexto envolvente da habitação não devem ser condicionadores do modo de viver a casa, pelo contrário, a forma de habitar do indivíduo deve ser a única condicionante do desenho da casa. Tudo o resto virá na sequência da tarefa de satisfazer as necessidades do habitante e responder às especificidades do contexto envolvente.

Por estas razões pareceu-me que um projeto de *Casa Mínima* não serve como resposta generalizada para todos os habitantes do planeta. Na verdade, provavelmente nenhuma forma ou programa predefinido servirá, pelo que a ideia inicial foi abandonada, dando lugar à procura não de uma forma ou organização desenhada, mas sim de um método de projetar capaz de responder ao maior número de pessoas e contextos diversos. Ajudando cada indivíduo a encontrar o “*seu mínimo*”, ajudando-o também na descodificação das suas necessidades e estabelecimento da sua respectiva hierarquia, podemos promover atitudes mais conscienciosas ao longo da concepção do projecto e elevar a responsabilidade do impacto da construção no planeta, para que seja minimizado progressivamente.

O exercício obriga a duas formas de olhar a informação. Por um lado, pretende-se construir uma visão precisa sobre o atual mercado da habitação. Para isso foi indispensável uma pesquisa cirúrgica pelos periódicos da especialidade dos últimos seis anos. Ao mesmo tempo, foi necessária uma passagem de forma sintética pela arquitetura produzida desde os pioneiros do modernismo, até ao início do século XXI, concentrando-nos nos autores e obras de exceção que fundamentam a necessidade de novas abordagens à temática da habitação. O estudo do estado atual do mercado mostra-se, sem qualquer dúvida, a parte fulcral do trabalho. Aqui residem os mais recentes estudos e projetos sobre o tema, tendo sido encontrados exemplos de grande interesse e variedade.

Os exemplos são cuidadosamente escolhidos pela sua pertinência, inovação ou relação com outros casos notáveis. O seu estudo analítico e comparativo, mostra que o mercado da habitação se encontra já neste momento num despertar para uma nova relação entre o indivíduo habitante e a arquitetura e os seus produtores. Prova disso são as recentes plataformas virtuais de projeto que começam a multiplicar-se nos *websites* de arquitetos, vendedores e fabricantes.

II

Adolf Loos:
o retrato da transição entre os
séculos XIX e XX

2.1. Adolf Loos

O arquiteto Adolf Loos (1870-1933) é muito provavelmente, a personagem chave no que diz respeito à transformação do gosto e estilo de vida na passagem para o século XX. Não será exagerado dizer que Loos foi o pai do Modernismo tal como o conhecemos. Deixou um legado rico em obra escrita e construída que em muito contribuiu para a criação não só de um novo gosto ou “estilo” mas sim de toda uma nova forma de viver e pensar, uma nova sociedade, baseada em novos princípios, que surge no coração da Europa mas que rapidamente se difundiu por toda a civilização ocidental.

O seu principal interesse recaiu sobre a esfera privada, as distintas formas possíveis de viver a casa. Loos procurou criar um tipo de casa ideal, baseado nas novidades espaciais e tecnológicas que apreendeu durante a sua estadia na América. As propostas de Loos, inovadoras no meio europeu, pretendiam transformar não só a arquitetura urbana, mas sobretudo a forma de viver o espaço doméstico e a urbanidade.

“Poucos arquitectos modernos estudaram com tanta intensidade a questão da habitação, decoração interior e cultura nas metrópoles urbanas como Loos. Toda a sua crítica cultural tem como objectivo a libertação de preconceitos das classes médias de uma arquitectura histórica. Nesse sentido, a sua imensa admiração pela cultura anglo-americana revela-se fundamental; ele considerava-a um paradigma da qualidade de vida contemporânea.”¹

Teceu duras críticas à sociedade e cultura novecentista, mas também à maioria dos seus colegas de profissão e movimentos artísticos e culturais, como a Arte Nova e a Secessão Vienense. Chegou mesmo a atacar algumas das mentes criadoras do Moderno, desde a Deutscher Werkbund e os seus conflitos teóricos interiores, até à Bauhaus, acusando Gropius de ser um “falso moderno”. Loos provoca os novos arquitetos modernos ridicularizando o excessivo uso de vidro e aço, que ao serem usados de maneira irreflectida e indisciplinada se transformavam em *ornamento*. De forma irónica Loos afirmou que “a presumível modernidade de um arquiteto se pode medir em metros quadrados de vidro.”² Como consequência desta polémica Loos foi acusado pela crítica de ser um tradicionalista.

Loos é uma personagem influente e bem integrada no movimento da vanguarda cultural austríaca, tendo mesmo fundado uma revista *Das Andere* para divulgação de novas ideias. Por outro lado, era também uma personagem polémica, que não temia os confrontos que criava contra a hipocrisia provinciana e da pequena burguesia. E se por um lado apoiava as vanguardas, por outro, enquanto arquiteto, insistia na importância dos valores tradicionais do classicismo.

“Uma atitude de inovação radical ligada a uma tradição calculada (...).”³

No seu artigo “Architektur” (“Arquitetura”) Loos explica a sua obra e a sua visão sobre o campo da arquitetura, distinguindo-a da arte:

“O edifício deve agradar a toda a gente, em contraste com a obra de arte, que não tem de agradar a ninguém. Enquanto a obra de arte é um assunto do foro privado do artista, o edifício não o é. A obra de arte nasce para o mundo sem haver necessidade disso. O edifício supre uma necessidade. A obra de arte não é responsável por ninguém, a casa é responsável por cada pessoa. (...)”⁴

¹ Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 7,

² Idem, página 13

³ Idem, página 9

⁴ Idem, página 10

Loos incide sobretudo nas valências éticas e morais da arquitetura em detrimento dos aspetos individuais e estéticos da arquitetura, razão pela qual a sua obra escrita, e mesmo construída, continua perfeitamente adequada aos problemas da arquitetura e da sociedade contemporânea.

"La vieja
tendencia y la
nueva en el arte
de construir."
1898

Diferente das outras artes plásticas, a obra de arquitetura exige um esforço espiritual e artístico de anos, ou mesmo gerações, facto que pode ajudar a clarificar o novo rumo da arquitetura do início do século XX. De alguma forma, o trabalho manual começou a ser novamente respeitado.

*"Hace poco todavía vivíamos en un tiempo bastante curioso. Ahí, el trabajo intelectual lo era todo, pero el trabajo manual nada. "*⁵

Era normal para um escultor apenas desenhar ou modelar esboços a uma escala menor, delegando a tarefa de esculpir à escala real, a um artífice que dominasse tecnicamente o material. Da mesma forma, o trabalho do arquiteto fazia-se totalmente no escritório, através de desenhos técnicos, muitas vezes sem nunca ter sequer conhecido o terreno de intervenção. A relação entre obra e artista era muito diferente e bem mais distante do que o desejável.

Com a transformação social e cultural da mudança de século, a ideia de que o trabalho intelectual era de alguma forma superior ao manual foi erradicada e o interesse voltava a centrar-se no artista que concebe, produz e finaliza a obra.

*"Y los escultores que no querían que su obra pasara por una copiadora sin espíritu, o por un escultor de piedra con otra manera de pensar, se multiplicaron más y más."*⁶

Relativamente à arquitetura, Loos previa também algumas mudanças de atitude. O arquiteto trabalharia mais no terreno e deveria cuidadosamente acompanhar a construção dos espaços, confirmar e estudar a sua iluminação e por fim considerar a sua decoração. O desenho de detalhes ornamentais, trabalhoso e desnecessário, desaparecerá. No entanto, o esforço de conceção total da obra multiplicar-se-ia.

*"Por supuesto que eso le tomará mucho tiempo, y por ello construirá menos. Así, las grandes oficinas de construcción, auténticas fábricas de casas, dejarán de existir."*⁷

*"(...) el gran arquitecto del futuro será un clásico. Alguien que no se base en las obras de sus antecesores, sino directamente en la antigüedad clásica."*⁸

⁵ Loos, Adolf, "La vieja tendencia y la nueva en el arte de construir" [1898], em Escritos I. 1897/1909, El Croquis Editorial, página 121

⁶ Idem, página 122

⁷ Idem, página 123,

⁸ Idem, página 124,

O arquiteto do futuro deverá também ser honesto na forma de usar os materiais em obra.

Da mesma forma se modificará a forma de trabalhar dos arquitetos. O trabalho individual tornar-se-á uma atividade coletiva organizada.

*“De hecho, con bastante frecuencia, se unen dos o tres arquitectos formando un solo despacho, e incluso la misma realización del trabajo la hace un ejército de dibujantes. Eso se modificará fácilmente, siendo entonces el artista, el chef, quien hace un croquis y deja que el detalle lo hagan dibujantes que también han aprendido su oficio. Por supuesto que será el mismo chef quien lo corrija, pero se someterá gustoso al entendido juicio especialista de sus colaboradores.”*⁹

Será este “chefe” o arquitecto, ou o cliente? Óbvio que o chefe a que Loos se refere é o arquitecto, mas não poderá também o cliente ser o “chefe artista”, já que dele partem as ideias e condições iniciais do projecto.

Depois de muito refletir e teorizar sobre a situação da arquitetura em conjunto com as condições sociais, económicas e culturais da época (aspetos tão importantes que são indissolúveis da prática de arquitectura), em 1908, Loos publica o texto que mais marcou a sua carreira e as futuras gerações de arquitetos até ao quotidiano: “Ornamento e delito”.

Loos invoca neste texto, a condição humana da falta de consciência global perante a realidade com que nos deparamos. No entanto, prevê que, tal como uma criança vai crescendo e apreendendo o mundo, o Homem vai progressivamente percebendo melhor a realidade envolvente, o que provoca mudanças de opinião e de atitude e consequentemente, alterações a nível do funcionamento quer do indivíduo quer da sociedade como conjunto.

De acordo com isto, a inevitável condição humana de evolução, seja ela natural ou social, leva a mudanças progressivas de pensamento, comportamento e acção na e da sociedade. Segundo Loos, chegou o *tempo* de eliminar todo o ‘*ornamento*’, devido à *simples* razão de que ele não é mais necessário ou útil para qualquer efeito, já que não altera ou melhora o produto original. O ‘*ornamento*’ deixou mesmo de fazer sentido esteticamente, já que à falta de um novo ‘*estilo*’ que espelhe o tempo e a sociedade da época, se caiu na repetição, na cópia, na falsificação dos estilos antigos, caindo mesmo no ridículo da *colagem* tola de diversos estilos num mesmo objeto. Sem nenhuma razão clara e objetiva para o emprego do ‘*ornamento*’, não seria o mais óbvio a fazer, apenas eliminá-lo completamente?¹⁰ Este seria afinal, o ‘*estilo*’ da nova *era* em que vivemos.

No entanto a *força do hábito* e a *resistência à mudança* são também traços inerentes à condição humana em todos os momentos mais marcantes da evolução cultural da espécie e, por isso, Loos aponta o ‘*Estado*’ como principal estimulador do espírito *atrasado* que apela ao ‘*ornamento*’. Num tempo de fortes mudanças sociais e culturais, este ‘Estado’ vê-se enfraquecido, perdendo parte do poder e controlo sobre o povo que reclama direitos. Ouvimos muitas vezes dizer que uma população ignorante é a circunstância ideal para ser cegamente conduzida por um governo que - será também ele ignorante ou - nem sempre

"Ornamento e delito"
1908

9 Idem, página 126

10 Loos, Adolf, "Ornamento y delito" [1908], Ornamento y delito y otros escritos, Editorial Gustavo Gili, Barcelona

terá as melhores intenções de percurso e de destino para a evolução da sociedade que gere. Para Loos, o *'Estado'* vê na invocação do *'ornamento'* uma forma de controlo do nível cultural da população, na medida em que atrasa o seu desenvolvimento, logo, facilita a sua manipulação, uma nova formalização do “Pão e Circo” da Roma antiga. Se o ornamento distrai, na medida em que retira protagonismo à peça principal, podemos facilmente chegar à analogia de que ele pode também desviar a atenção das questões social e cultural.

“Ornamento es fuerza de trabajo desperdiciada y por ello salud desperdiciada. (...) Hoy significa, además, material desperdiciado y ambas cosas significan capital desperdiciado.”¹¹

O *'ornamento'* implica sempre maior gasto de matérias-primas, o que Loos considera ser um simples desperdício de meios, já que não acrescenta nenhum valor ao produto. Maior gasto de matéria, implica necessariamente um aumento do custo de produção. Este custo, vê-se ainda acrescido pela necessidade de mais mão-de-obra, mais tempo e dificuldade de produção. O custo de produção eleva-se exponencialmente, vindo por consequência a aumentar também o custo de venda. É portanto fácil de concluir que o *'ornamento'* encarece o produto e diminui também a margem de lucro do vendedor, que o produz e vende, em menos quantidade, gastando mais recursos. O *'delito'* maior, além do desperdício de matéria, reside na circunstância de que quase sempre, o trabalhador não recebe na medida proporcional ao preço de venda e ao tempo e dificuldade do trabalho.

Esta desproporcionalidade provoca uma série de “injustiças” sociais que seriam facilmente evitadas com a pura eliminação do *'ornamento'*, novamente segundo Loos, visto que se diminui brutalmente a quantidade de matéria-prima por produto, também o tempo de fabrico de cada produto diminui, pela maior facilidade e agilidade de produção. O tempo de produção por produto diminui também drasticamente. Concluindo, consegue-se produzir mais, em menos tempo e com menos recursos, alcançando maiores lucros, alargando as vendas mesmo que com preços eventualmente mais baixos do que os produtos *'ornamentados'*. Da mesma forma, com a extinção do *'ornamento'*, o mesmo objetivo de produção é realizado com menos tempo de trabalho, pelo que se podem melhorar as condições de vida dos empregados, podendo estes usufruir de mais tempo livre, já que fazem as mesmas tarefas, mais rapidamente.

“La forma de un objeto debe ser tolerable el tiempo que dure físicamente.”¹²

O *'ornamento'* significa marcar com um estilo e um tempo o produto, imprimindo-lhe assim um carácter temporal, pode mesmo dizer-se uma moda. Isto pode afetar o produto com uma certa efemeridade, ou seja, ele pode muito facilmente tornar-se passageiro pelo carácter que o estilo do ornamento lhe atribuiu, passando de moda e desvalorizando-se, a não ser que se trate de um objeto extremamente excepcional devido a outras qualidades que possua. Com a rápida alteração do gosto e das tendências, qualquer objeto, quanto mais *'ornamentado'* seja, mais passageiro se tornará, enquanto um produto mais simples e austero, perdura muito mais tempo, por não *cansar* a vista. Desta forma, conclui-se que a preferência pelo *'ornamento'* motiva o consumo.

Loos, distingue dois tipos de *homem*, duas maneiras de estar e perceber a realidade social e comercial do momento do seu manifesto. O *'homem moderno'*, recusa o *'ornamento'*,

¹¹ Idem, página 48

¹² Idem, página 48

tornar-se-á cada vez mais *rico* porque despende menos nos produtos que compra, e porque estes serão mais resistentes ao tempo e ao gosto, serão também mais duráveis. Pelo contrário, o *‘homem atrasado’* irá tornar-se cada vez mais *pobre*, já que os produtos de sua preferência além de serem mais caros, suscitam a sua própria substituição num período de tempo relativamente curto, pelas *exigências* da moda.

De forma muito resumida podemos dizer que, segundo Loos, o *‘ornamento’* se torna *criminoso* ao retardar o desenvolvimento cultural e social; ao interferir na qualidade de vida das pessoas e destruir a economia.

“Si todos los objetos pudieran durar tanto desde el ángulo estético como desde el físico, el consumidor podría pagar un precio que posibilitara que el trabajador ganara más dinero y tuviera que trabajar menos.”¹³

O que se deduz do manifesto de Loos é sobretudo uma enorme metáfora crítica e percussora de uma sociedade que cultiva o consumismo, como que um presságio do exagero que hoje se vive, do desperdício estúpido de recursos quer naturais quer económicos.

O *‘ornamento’* não é propriamente a decoração, é o supérfluo, tudo o que se pode dispensar sem alterar o propósito do produto base. O supérfluo distrai, retira protagonismo ao que é o essencial e necessário de entendimento e de atenção – novamente se pode associar ao “Pão e Circo”. O supérfluo é também tudo aquilo de que se pode prescindir, sem que interfira na forma e qualidade de vida. Neste sentido, pode mesmo afirmar-se que o *‘ornamento’* é o consumismo, o consumo exagerado e desnecessário.

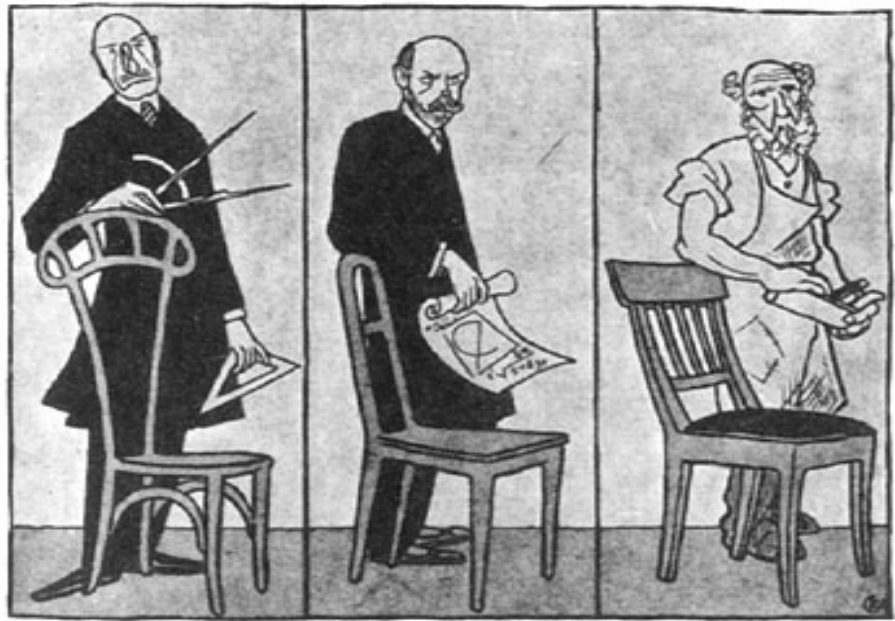
Loos antecipa o tempo de hoje, o excesso de bens de todos os tipos e dimensões que possuímos. Pior! Além de sermos impelidos a comprar pela primeira vez, um produto, como se isso não fosse suficiente, somos pressionados de múltiplas formas a repetir a compra do mesmo produto mas mais evoluído, em intervalos de tempo cada vez menores, a comprar coisas que não precisamos, supérfluas portanto. Somos cada vez menos resistentes a este impulso que nasce da forte pressão a que somos sujeitos, orquestrada por este grupo de “crime organizado” que é a própria sociedade em que vivemos.

Por outro lado, teremos de questionar se será viável e mesmo suportável a presença prolongada dos mesmos objetos e bens, quase imutáveis, já que vivemos numa sociedade tão volátil, móvel, temporal, efémera, que tão depressa altera opiniões e gostos? Será que não ansiamos todos pelo novo e pelo diferente e caso isso não surja, vemos o nosso mundo como monótono e enfadonho, pouco heterogéneo? Ao mesmo tempo, a homogeneidade provocada pela imparável globalização, leva-nos talvez ao mesmo ponto de aborrecimento e falta de diversidade sensorial de todos os tipos e formas.

De um outro ângulo, regressando à questão de que o *‘ornamento’* distrai, pode ir-se mais além se lhe aplicarmos o significado do consumo, no sentido em que ele se torna numa espécie de fachada do indivíduo. As posses tornam-se cada vez mais a identidade e até a personalidade até de uma pessoa, e muitas vezes, distorcem mesmo a realidade do que o indivíduo seria, se não tivesse todas as coisas que realmente possui. Esta espécie de máscara é cada vez mais perceptível na nossa sociedade, somos avaliados e julgados pelo que temos, pela quantidade que temos e pelas marcas dos produtos que compramos.

Deixaremos de ser personalidades, para nos tornarmos naquilo que possuímos?

13 Idem, página 48,



1 - "Caricatura de Karl Arnold sobre la polémica do congresso da Werkbund de 1914: Van de Velde propõe a cadeira individual, Muthesius propõe a cadeira tipo, e o carpinteiro faz a cadeira para sentar."

“La falta de ornamentos es un signo de fuerza espiritual.”¹⁴

"Los Supérfluos"
Agosto 1908

O artigo intitulado “Os superfúos” surge de alguma forma como apoio ou complemento do texto “Ornamento e delito”.

Neste, Loos critica o papel e a atitude contraditória da jovem Deutscher Werkbund, que parece não encontrar uma posição definitiva relativamente à relação entre arte, artesanato e indústria.

“Una cultura colectiva – y sólo hay una – engendra formas colectivas. Y las formas de los muebles de Van de Velde divergen completa y considerablemente de los muebles de Josef Hoffmann. Por cuál cultura debemos pues decidírnos los alemanes? ¿Por la cultura de Hoffmann o por la de Van de Velde? Por la de Riemerschmied o por la de Olbrich?”¹⁵

Loos é claro na sua posição: os “artistas aplicados” (artesãos) são completamente dispensáveis à cultura e economia nacional. A distinção entre arte e indústria necessita de ser definida e clarificada.

“Todas las industrias que hasta ahora han conseguido alejar de sí esas existencias superfluas están en la cima de su capacidad. Los productos de esas industrias son los únicos que representan el estilo de nuestro tiempo. (...) Han crecido con nuestro pensar y sentir. (...)

Seguro, los productos cultos de nuestro tiempo no tienen ningún contacto con el arte. Los tiempos bárbaros en los que las obras de arte se mezclaban con los objetos de uso acabaron definitivamente. (...)

La ornamentación del objeto de uso es el inicio del arte. El negro papua cubre todos sus utensilios con ornamentos. La historia de la humanidad nos enseña cómo el arte busca librarse de su profanación, emancipándose del objeto de uso, del producto industrial. (...)

¿Seremos por ello enemigos del arte, si queremos separarlo del oficio manual?”¹⁶

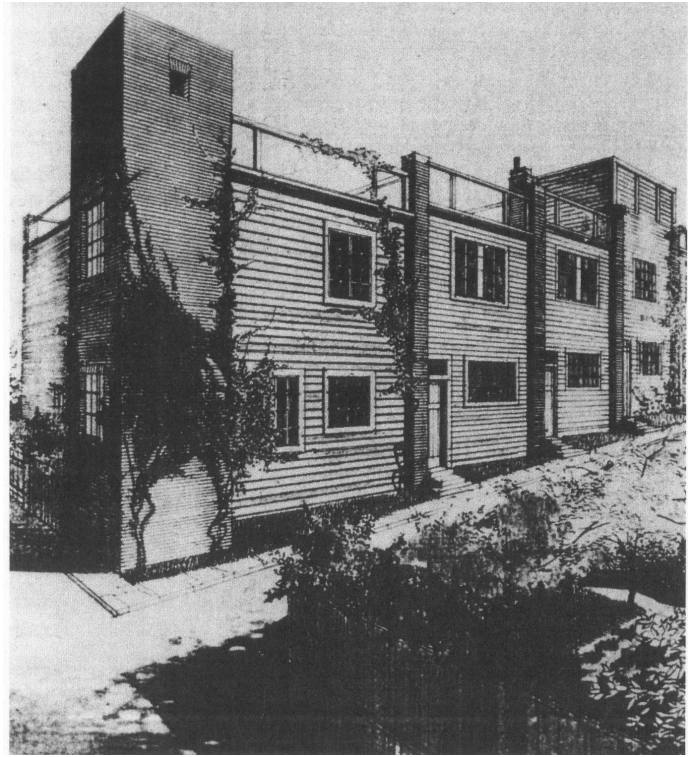
Loos defende claramente a separação entre arte e indústria. Um objeto tipificado produzido em massa por métodos industriais não pode ter conotação artística. Estes são os produtos da época moderna, adequados ao estilo de vida do homem moderno. A arte pela sua qualidade de produto transcendente, não pode ter um uso funcional, deve por isso distanciar-se por completo da produção industrial.

No entanto, a questão com que Loos finaliza esta citação, parece-nos transparecer um conflito ético. Seria o “design industrial” a resposta para esta controvérsia interior de Loos?

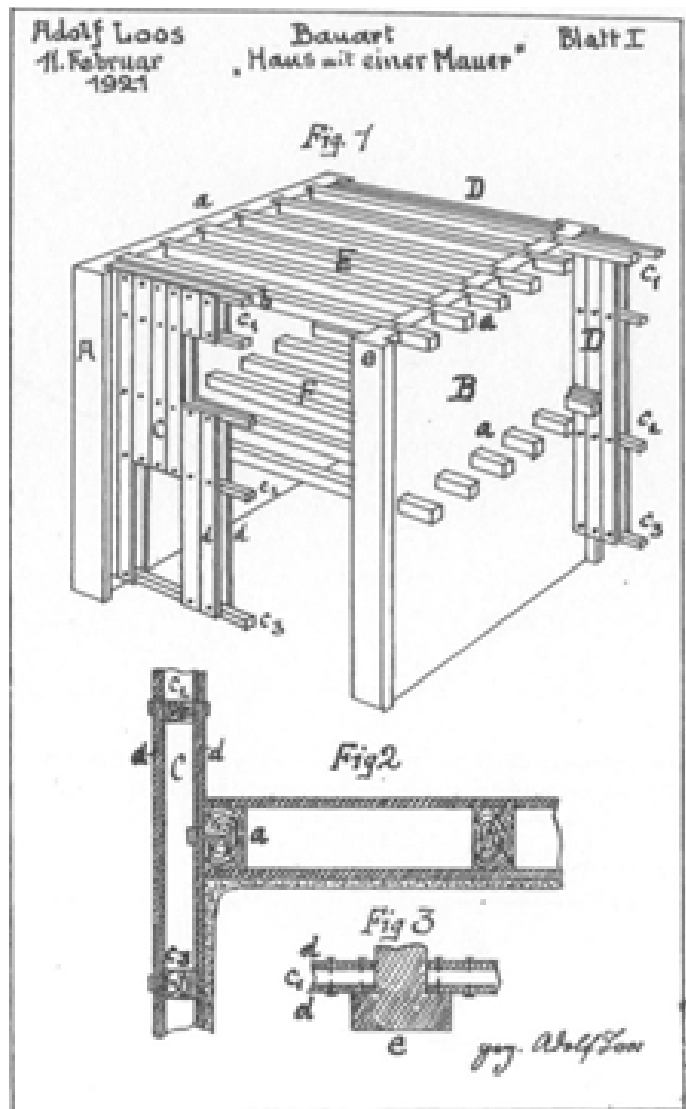
¹⁴ Idem, página 50,

¹⁵ Loos, Adolf, “Los superfúos” (Deutscher Werkbund) [1908], em Escritos I. 1897/1909, El Croquis Editorial, página 332

¹⁶ Idem, página 333,



2 - "Perspectiva de uma fileira de "Casas de parede única"



3 - "Plano de obra para o uso da patente de "Casa de parede única"

Em 11 de Fevereiro de 1921 Loos publica um artigo intitulado “A casa de uma parede”. Neste texto Loos apela a que se altere o sistema construtivo que se havia generalizado até então, onde se distinguem dois tipos de parede, as paredes estruturais e as de meação. Este sistema seria pouco rentável do ponto de vista do autor já que existia um desperdício de espaço e de material.

"La casa de una pared."
Fevereiro 1921

“Los muros de carga se dimensionan según las necesidades de carga de los forjados. Pero las medianeras se dimensionan con una resistencia excesiva. Ya que sólo deben amortiguar el ruido del vecino, y cortar la propagación del fuego en caso de incendio. (...) Si les diéramos también la posibilidad de actuar de soporte de los forjados, entonces nos ahorraríamos los muros de carga. Coloquemos pues las viguetas de medianera a medianera.

Así es como se originaron las naves industriales, que aparecían abiertas tanto hacia la calle como hacia el patio interior de manzana.”¹⁷

Nesta referência à arquitectura industrial, Loos aproxima-se de alguma forma dos recentes estudos de Corbusier, a concepção da casa como um produto industrial, uma máquina para viver, materializada no modelo Citrohan, já em 1920.

Com a passagem da função estrutural para as paredes de meação, as paredes interiores e das fachadas podem tornar-se bastante mais finas e leves, utilizando menos quantidade de material sem, no entanto, comprometerem a sua função e estabilidade. Loos sugere que a nova técnica de construção se deve basear nesta nova distinção entre paredes estruturais de meação, as únicas que sustentam os edifícios; e paredes ocas e leves compostas por placas ou tábuas com isolamento no seu interior e cuja função é apenas encerrar os edifícios do exterior, ou dividir o seu espaço interior. Este sistema relaciona-se diretamente com o tipo de construção generalizada na América, o *balloon framing*, pelo qual Loos tem uma admiração.

“Este tipo de paredes, que no deben ser rellenadas, es el que constituye las casas donde viven los americanos, desde Florida hasta Alaska.

Son cálidas y duraderas.”¹⁸

Este sistema permitiria poupar mais de metade da alvenaria já que as paredes de meação são partilhadas com os vizinhos (daí o nome de casa com uma só parede), além de possibilitar facilmente qualquer alteração nos espaços interiores da casa, ou mesmo a sua ampliação. Nota-se aqui uma preocupação muito precoce relativamente aos temas da flexibilidade e evolutibilidade do espaço de habitar.

Segundo Loos, seria um sistema bastante adequado à construção de habitação económica, edifícios de comércio, armazenamento, produção industrial, agrícola ou outros, resumindo é um sistema multifuncional.

Torna-se num sistema económico já que corta nas duas principais fontes de “desperdício” da construção geral, contando que os custos inerentes a este tipo de projeto se mantêm constantes, este sistema consegue diminuir os custos de construção ao utilizar menor quantidade de material e de mão-de-obra, ao mesmo tempo que acelera a velocidade da construção, uma consequência da simplificação da forma e das técnicas empregues. Estes

¹⁷ Loos, Adolf, “La casa de una pared” [1921], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 162

¹⁸ Idem, página 162, 163.

fatores tornam este tipo de construção especialmente eficaz para situações de emergência, onde a necessidade de uma habitação qualquer supera a necessidade da durabilidade ou mesmo conforto da construção.

“Los altos precios actuales de los materiales constructivos, los elevados sueldos, y también las necesidades edificatorias por la falta de viviendas, convierten en urgente una necesaria disminución de los costes de construcción; especialmente para aquellos proyectos residenciales que requieren condiciones rápidas de construcción y venta, y donde, a largo plazo, la durabilidad de la construcción aparezca como algo secundario. Los ahorros en la edificación sólo son posibles – suponiendo constantes los precios del solar, los materiales constructivos y los costes de personal – si al construir se consigue economizar el material y el trabajo, y esto puede lograrse suprimiendo el desván y los sótanos.”¹⁹

Assim além das poupanças já referidas relativamente à quantidade de material e força de trabalho empregue, devemos juntar ainda a diminuição para metade, do emprego de betão ou alvenaria (em apenas uma parede de meiação), assim como tipologia habitacional formulada e patenteada por Loos, onde as caves e os sótãos seriam erradicados de maneira a simplificar ao máximo a forma e a construção da casa. Esta continha apenas dois pisos, sendo o piso térreo ao nível do solo exterior. As duas paredes de meiação construídas em betão, sustentam as vigotas que formam as lajes de piso e de cobertura. À parte das paredes estruturais, toda a restante construção da casa seria feita em tabique. Lajes e paredes seriam elementos leves e ocos, formados por duas camadas paralelas de placas ou tábuas, que poderiam conter no seu interior instalações técnicas ou isolamentos. O acabamento exterior dos tabiques pode variar consoante a sua função e contexto - por exemplo rebocado pelo interior e reforçado e impermeabilizado no exterior. Todos os elementos em tabique se apoiam e suportam nas paredes de meiação.

Loos propõe ainda materiais opcionais para utilização nas paredes de fachada, sendo a sua escolha sujeita à avaliação da sua funcionalidade e do tipo de uso que a construção terá: por exemplo, além da madeira, podem utilizar-se placas impermeáveis e hidrófugas de cartão prensado, placas onduladas e placas metálicas.

"¡Aprender a
habitar!"
Maio 1921

Poucos meses depois, Loos publica um novo artigo, dedicado à educação dos homens enquanto habitantes. Insiste em várias ocasiões na educação cultural da população. Distingue os cidadãos ingleses e norte-americanos dos europeus. Segundo ele, a Europa continental estaria deveras atrasada relativamente ao pensamento e atitude moderna dos britânicos.

“En América el ciudadano y el campesino no están tan separados como entre nosotros. Todo campesino es medio ciudadano, todo ciudadano es medio campesino. El ciudadano americano no se ha alejado tanto de la naturaleza como su colega europeo o, mejor dicho, como su colega continental. Porque también el inglés es un verdadero campesino.

Ambos, americanos e ingleses, consideran circunstancia molesta el tener

¹⁹ Idem, página 163,

*que estar con otra gente bajo un mismo techo. Cualquiera, pobre o rico, se esfuerza por tener un hogar propio. (...) En la ciudad, fingen, y construyen casas de alquiler con viviendas separadas dispuestas en dos pisos unidos por una escalera de madera. Cottages puestos uno encima de otro.*²⁰

Loos segue explicando o modo de habitar moderno e suas consequências na forma da casa. Começando pela dualidade noite/dia como sendo o ponto de partida para a mudança na forma e no programa da casa, enuncia a divisão, agora óbvia, na forma de habitar a casa:

*“El hombre, en su hogar, vive en dos partes. Divide profundamente su vida en dos partes. En vida de día y en vida de noche. Habitar y dormir. La vida en dos pisos no debe imaginarse incómoda.”*²¹

A divisão da casa em duas partes diretamente relacionadas com a vida e uso diurno e noturno, parece ser para Loos a solução ideal. Revela mesmo uma preferência pelas tipologias *duplex*, que separam mais claramente os espaços de estar, dos espaços de quartos – a zona noturna. O quarto deveria conter apenas a cama e o roupeiro embutido. Mesas-de-cabeceira, cómodas, arcas e baús, todos esses elementos são dispensáveis e indesejáveis. O quarto serve apenas para dormir, pelo que deve ser fácil de organizar (contendo o mínimo de objetos “móveis” possível), e nunca deve ser usado como espaço de passagem, pelo que apenas pode ter uma porta de acesso.

Idealmente, todas as manhãs os membros da família desceriam ao piso de baixo para o pequeno-almoço em conjunto. Todas as famílias que possuam casa própria deveriam ter uma mesa para as refeições tomadas em conjunto. A mesa de refeições na casa simboliza a reunião da família, uma relação familiar saudável. O hábito de comer em família ao redor da mesa não existia na altura tal como hoje é habitual. Era um hábito reservado às populações rurais e às tabernas, mas que Loos considerava fazer parte do modo de vida familiar no novo século, e portanto, parte da organização da habitação moderna.

*“Pronto se descubrirá que el desayuno en común ahorra dinero. El desayuno vienés – un trago de café, de pie junto al fogón, y el trozo de pan devorado medio en la escalera y medio en la calle – requiere un gulasch a las diez, es decir un engaño al estómago, y, como el gulasch tiene pimienta, una jarra de cerveza. (...) Pero su mujer pronto descubrirá que, por el mismo precio, puede hacerse un magnífico desayuno americano para toda la familia, tan satisfactorio que no pueda comerse nada más hasta mediodía.”*²²

Loos não faz simplesmente uma apologia à mudança da arquitetura, trata-se sobretudo de alterar hábitos do quotidiano, a forma de viver e de habitar a casa. As transformações na habitação seriam consequências da mudança de atitude dos habitantes.

Chegando à discussão do espaço de cozinhar, mais uma vez maravilhado com as novidades domésticas da América do Norte, Loos defende uma separação entre a tarefa de confeção das refeições, junto ao fogão, e as tarefas de preparação e de lavagem. O espaço de confeção deve estar mais ligado ao espaço de estar, podendo mesmo pertencer a este

20 Loos, Adolf, “¡Aprender a habitar!” [1921], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 172

21 Idem, página 172

22 Idem, página 174

espaço (uma solução habitualmente usada nas casas americanas), tendo o cuidado de resguardar devidamente o espaço do fogão. Loos defende o espaço de cozinhar como parte dos hábitos quotidianos familiares, deve por isso incluir-se no espaço de excelência para a reunião familiar, tornando-o num espaço multifuncional, de estar, comer e cozinhar.

*“Pero el colono normal no llamará cocina habitación o cuarto de cocinar, y lo considerará tan noble como un lord inglés. O tan ordinario como un campesino austríaco.”*²³

"La supresión de los muebles" Fevereiro 1924

*“¡No hay ningún mueble moderno!”*²⁴

É a frase com que Loos abre este ensaio, explicando logo de seguida mais precisamente, que apenas o mobiliário móvel pode ser moderno. Ou seja, o mobiliário demasiado grande e pesado para ser facilmente deslocado pelo habitante não pode considerar-se como móvel. O mobiliário não móvel, por norma serve como armazém dos objetos do quotidiano. Muitas vezes simbolizam o estatuto da família, além de funcionarem apenas como depósito funcional de produtos domésticos.

Móvil - adj. o mesmo que móvel; s. m. motor, causa, razão, agente.

Mobília - s.f. conjunto de móveis que guarnecem um quarto, um compartimento, uma casa.

Móvel - adj. que se move ou pode mover; que não está fixo; movediço. S. m. causa motriz ou móbil; peça de mobília; causa.

*“Esos muebles de custodia eran signo de llevar una vida elegante. La riqueza de la familia se le restregaba al visitante a costa de baúles y arcones. Todo un bufet albergaba la totalidad del surtido en cristalería, porcelana y plata del propietario de la vivienda.”*²⁵

Loos defende o armazenamento deste tipo de objetos no espaço intermédio entre a cozinha e o espaço de comer, em peças de mobiliários mais práticas e funcionais que as típicas cristaleiras. O arquiteto critica em seguida os aparatosos roupeiros e baús usados no quarto de dormir para guardar o vestuário.

*“Entre el armario del cortesano francés y sus vestiduras con botones de brillantes existía una relación (...).”*²⁶

Loos prossegue atacando a mentalidade da época, em especial a classe dos arquitetos.

*“Las personas inmodernas son hoy una minoría en extinción. La mayoría de ellos son arquitectos.”*²⁷

O arquiteto moderno não permite a disposição de mobiliário não móvel encostado às paredes como era habitual, resultando num óbvio desperdício de espaço. O arquiteto moderno faz este tipo de mobília “desaparecer” dentro das paredes. De facto, esta é uma fórmula que a técnica permite há muito, e apenas ainda não está mais difundida por uma questão de “gosto” ou “estilo”. Loos faz referência aos armários embutidos ingleses, surgidos cem anos antes deste escrito (c. 1820) e mesmo à habitação burguesa francesa, que até

moda vs n

²³ Loos, Adolf, “¡Aprender a habitar!” [1921], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 175

²⁴ Loos, Adolf, “La supresión de los muebles” [1924], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 195

²⁵ Idem, página 195,

²⁶ Idem, página 196

²⁷ Idem, página 196

cerca de 1870 fazia uso destes dispositivos encastrados, abandonando então mecanismos tão modernos, por força do ressurgimento da moda da “*arquitectura de armário*”²⁸.

Loos continua a enfatizar a necessária distinção de título e áreas de trabalho entre arquitetos e operários, construção de espaços e edifícios e fabrico de mobiliário, respetivamente. O arquiteto não pode ter a presunção de querer desenhar todo o espaço, objetos e ambiente dentro da habitação. A certo ponto, o trabalho do arquiteto tem de terminar, para dar lugar a especialistas nas restantes áreas envolvidas na construção do espaço de habitar. Estaria Loos mais uma vez, a fundamentar a disciplina do *design*?

*“Las paredes de una casa pertenecen al arquitecto. Aquí puede él disponer libremente. Y, al igual que de las paredes, también de los muebles que no son móviles. No deben causar el efecto de muebles. Son partes de una pared y no adoptan la vida propia de un inmoderno y pomposo armario.”*²⁹

“Una cosa deja de ser moderna en el momento que nuestra sensibilidad se rebela y que apareceríamos ridículos si quisiéramos mantenernos en ese estado. (...)

Pero todo esto son, en sí, cuestiones de moda que no tardan en desaparecer.

Pero cuando ocurre que un escritorio pierde para mí su valor estético al cabo de diez años, de forma que lo encuentro imposible, y tengo que arrinconarlo y comprarme uno nuevo, entonces es una enorme pérdida económica.

*Yo rechazo cualquier fiebre por la innovación. Sólo el hombre conservador es ahorrador, y todo novateur es un despilfarrador.”*³⁰

"Acerca del
ahorro"
1924

Loos afirma que a transformação dos objetos segundo as tendências da moda não são tão proveitosas como parecem, apesar do aumento da produção previsto pelos fabricantes. Se por um lado a condição efémera ou descartável paira sobre os objetos “da moda” favorecendo os empresários que vêem aumentar a sua produção e vendas, por outro, penaliza o consumidor, imprimindo-lhe uma falsa sensação de necessidade sobre os objetos de desejo, forçando-o a adquirir uma quantidade crescente e desnecessária de produtos, ao mesmo tempo que o faz acreditar que a sua satisfação pessoal depende da posse dos produtos “em voga” da época.

moda vs qualidade

“La moda es algo que pasa rápidamente, porque no nos contentamos mucho tiempo con nuestros objetos. A partir del momento que tenemos objetos que duran mucho y permanecen bien conservados la moda deja de actuar. Debemos medir la belleza por el tiempo. (...)

*Cambiar la forma allí donde no sea posible ninguna mejora objetiva es el mayor disparate.”*³¹

moda vs tempo

Inventar uma forma, técnica, estilo, apenas faz sentido quando surge uma necessidade ou problema novo e diferente, para o qual não existia ainda uma resposta adequada. Tal necessidade não surgirá com objetos comuns cuja forma está estudada e comprovada pelo uso ao longo de séculos como uma cadeira ou uma mesa.

28 Idem, página 197

29 Idem, página 197

30 Loos, Adolf, “Acerca del ahorro” [1924], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 202-203

31 Idem, página 203

*“El hombre moderno e inteligente debe tener su máscara ante las personas, su caracterización. Esta máscara es la forma determinada de su vestuario, común a todas las personas. Sólo personas retrasadas mentalmente poseen vestidos individualizados. Éstas sienten la necesidad de exteriorizar violentamente hacia todas partes lo que son y como son en realidad.”*³²

standard vs individualidade

Durante séculos na sociedade europeia, a importância e valor pessoal de alguém eram aspetos que determinavam a forma de apresentação e o vestuário da pessoa em causa. As personalidades mais importantes, distinguiam-se marcadamente da restante população ao apresentarem-se dentro de peças geralmente mais vistosas e sumptuosas do que funcionais e confortáveis, mas que no entanto, cumpriam a sua função principal de distinguir e marcar a personalidade e importância da pessoa em questão.

Este costume de diferenciação entre classes através da forma das suas posses tende a diminuir progressivamente a partir do século XX, seja por força da transformação natural de hábitos e costumes, seja por força da moda, ou por incentivo de movimentos sociais e culturais (por exemplo o Modernismo). Nomeadamente a nível do vestuário, as diferenças formais tendem a desaparecer quase naturalmente. O modo de vida moderno, acelerado, funcional e racional exige um tipo de vestuário que se adeque a ele, que permita liberdade total de movimentos, sendo ao mesmo tempo sofisticado. As formas simplificam-se quase ao mínimo, reduzindo o desperdício em elementos inúteis. O desenvolvimento da indústria permite a produção em massa de formas ou produtos idênticos, mas com características distintas, permitindo por exemplo que um operário use um fato com o modelo igual ao político, sendo que o do operário será confeccionado com material e técnicas mais económicas, permitindo ao operário com o seu nível económico, vestir-se de forma semelhante aos cidadãos mais ilustres e poderosos, diminuindo o factor de distinção entre classes.

No entanto, se as formas se tornam aparentemente mais próximas, a qualidade, as características técnicas dos produtos, assim como o seu custo, continuam a ser o fator diferenciador entre indivíduos. Desta forma um *standard* formal não significa um *standard* absoluto, mas representa sim um conjunto mais ou menos flexível de parâmetros que devem ser respeitados, sendo que a flexibilidade permitida será responsável pelo nível de diferenciação entre os produtos resultantes de uma mesma forma *standard*.

*“El lujo es algo muy necesario. El trabajo de calidad debe ser pagado por alguien. Y, para esa industria de lujo que sirve a unos pocos, es válido lo dicho, referente al mejor corredor y al saltador excelente, es decir esa perfección productiva debe llegar laboriosamente al menos por un puñado de hombres capaces en su oficio. Mediante cualificación y constancia. Esto debe ser el ejemplo de la mejor capacitación humana.”*³³

Assim sendo, aqui reside a validade do luxo, como uma característica necessária e diferenciadora da qualidade do objeto. É necessário também para que se ultrapassem os atuais *standards* e barreiras, criando novos parâmetros de avaliação dos produtos.

³² Idem, página 204,

³³ Idem, página 204, 205

O luxo significa também um padrão de qualidade mais elevado, maior durabilidade. Loos considera um desperdício o emprego de materiais de baixa qualidade, pois obviamente terão um período de vida menor. Uma maior duração da vida útil de qualquer produto transforma-se imediatamente em poupança.

Por outro lado, as tendências de início de século rumam contrariamente a este pensamento economicista partilhado por Loos e outros personagens do movimento Moderno. Com o desenvolvimento das técnicas de produção industrial, são empregues as melhores matérias-primas, em objetos que *“passam de moda em poucos anos, devido às suas formas caprichosas”*³⁴, a chamada arte industrial, a qual resulta num absoluto desperdício. Se por um lado são objetos duradouros, produzidos com bons materiais e elevados parâmetros de qualidade, por outro, cansam rapidamente a vista, pedindo a sua substituição não por necessidade, mas por uma questão de moda. Ao mesmo tempo, existe o desperdício de força de trabalho empregue na produção, mais morosa e custosa, deste tipo de produtos.

arte industrial vs design industrial

qualidade vs quantidade

Loos aspira e acredita num enobrecimento e economia mútuos, assentes na qualidade em detrimento da quantidade. O mínimo como solução técnica, estética e económica definitiva, representativa da época, do modo de vida contemporâneo.

*“Aspiremos a un ennoblecimiento y a una economía. No sé quién es más ahorrador, aquél que bebe vino bueno o quien consume grandes cantidades de vino barato.”*³⁵

No entanto, o estilo do novo século não foi aceite por grande parte da população europeia, a quem agrada a complexidade formal e ornamental, mesmo que isso signifique um detrimento da funcionalidade do objeto. Uma atitude contraditória aos problemas socioeconómicos do início de século.

*“¿Cómo puede gustarme un objeto alrededor del cual se ha trabajado cinco años? Eso es sadismo de caballeros. Nosotros estamos hoy simplemente por encima de esas cosas. Contrariamente, queremos ahorrar trabajo, cuidar a nuestros conciudadanos y, sobre todo, ahorrar material.”*³⁶

Loos defende a divinização do material como a essência do produto, em detrimento do ornamento. O material tem valor na sua origem, por si só. A corrupção da essência do objeto com ornamentos ou artificios de outro tipo é considerada tão criminosa e disparatada como pintar um anel de diamante para combinar com um par de brincos esmeralda.

ornamento vs matéria-prima

standard vs luxo

As matérias-primas têm primeiro de ser conhecidas e estudadas, de forma a podermos fazer delas o melhor uso possível, desta forma respeitando a sua essência e as suas qualidades naturais e originais.

Para Loos, os arquitetos do seu tempo concentram-se apenas na superação técnica e formal. Fazer “diferente” é o principal objetivo. O resultado é por norma, a complexidade e a sumptuosidade, tudo em exagero. Para Loos um bom projeto de arquitetura tem de poder ser escrito. Terá de ser simples ao ponto de ser descrito apenas com palavras, sem auxílio de desenhos. Loos exemplifica este princípio, com as suas obras e o Parténon. O mesmo acontece por exemplo na arquitetura tradicional japonesa, onde os projetos de arquitetura

³⁴ Idem, página 205,

³⁵ Idem, página 205,

³⁶ Idem, página 206

sempre foram descritos de forma literal.

Por outro lado, existe outro tipo de arquitetura, a qual Loos chama “arquitecturas desenhadas”. Estas são criadas a partir imagens que se querem representar, esquecendo as qualidades do espaço em si. É um tipo de arquitetura criada pela e para a fotografia.

“Por las fotografías o reproducciones no pueden juzgarse de ninguna manera mis proyectos de viviendas. Estoy convencido que en las fotografías aparecen miserables, sin ningún efecto.

Pues la fotografía desmaterializa, cuando justamente quiero que las personas sientan la materia en mis habitaciones, alrededor suyo, que actúe sobre ellas, que reconozcan el espacio cerrado, que sientan la materia, la madera, que puedan realmente percibirla sensorialmente (...) A causa de ella las personas quedan apartadas de la cuestión más fundamental. Son mal educadas. La fotografía carga sobre su conciencia que las personas no deseen instalarse para vivir bien, sino para que todo aparezca bonito.

La fotografía engaña. Nunca he querido engañar a nadie con mis trabajos. Descarto un método así. Pero nuestros arquitectos únicamente han sido educados con este método del engaño, desarrollándose a partir de él; basan su reputación en dibujos atractivos y bonitas fotografías. Lo hacen conscientemente, ya que saben que las personas están tan desconcertadas que sólo les basta una ilusión dibujada o fotografiada para poder vivir en ella, y quizá están orgullosas de todo ello. Y los clientes son tan poco sinceros consigo mismos que no quieren reconocer que todos esos dibujos y fotografías son un autoengaño.”³⁷

Loos prossegue com a crítica social e artística na europa, especialmente em Viena. Exemplificando com uma hipotética noiva inglesa que ficaria feliz e satisfeita se os pais lhe oferecessem o seu mobiliário usado, pelo contrário as noivas austríacas nunca reutilizariam de bom grado o mobiliário dos seus pais, apesar da imediata poupança económica que isso significaria.

Segundo Loos os vienenses são pessoas naturalmente desperdiçadoras, mudando constantemente de casa ou alterando a sua disposição, decoração, sempre em busca de uma nova moda, de um novo arquiteto.

“No tenemos ninguna arquitectura, tenemos casas que están vestidas. És como si dijésemos: no a una silla pero sí a una silla vestida.”³⁸

A modernidade de algo é comprovada pela sua capacidade de se inserir harmonicamente entre objetos de outros tempos, de outros estilos. A harmonia do conjunto resulta do contraste e complemento entre as várias partes distintas, opostas por vezes, que se completam. Loos desafia a conseguir-se tal concordância entre estilos diversos quando um deles provém da “arte industrial”.

A habitação é uma obra que nunca está terminada, mas vai-se completando com sua vivência. O arquiteto tem de deixar espaço no projeto para o habitante o continuar naturalmente, segundo a sua personalidade e o seu modo de viver. Permitir esta liberdade ao habitante é sinal de que o arquiteto desenha os interiores segundo as necessidades humanas do seu cliente e não meramente segundo critérios artísticos ou estéticos.

³⁷ Idem, página 208, 209

³⁸ Idem, página 211

“Los objetos con los cuales realizo interiores puede fabricarlos cualquier ebanista. No quiero convertirme en ningún arquitecto de marca. Mis objetos puede hacerlos cualquier marmolista, cualquier técnico en tejidos o cualquier industrial, sin necesidad de consultarme humildemente. La cuestión principal es la que haga un trabajo sincero. Y si de algo me he librado en esta vida ha sido de la producción de nuevas formas.

Los arquitectos están para comprender la profundidad de la vida, para pensar sobre las necesidades hasta las últimas consecuencias, para ayudar a los más débiles socialmente, para crear – a ser posible – el mayor número de viviendas con perfectos objetos utilitarios, y nunca para inventar nuevas formas.”³⁹

Este escrito é uma resposta ao professor Mokry. Aqui Loos discute a questão da educação como fundamental para a evolução do gosto e da arte moderna, e a sua aceitação por parte das populações.

O ensino moderno do desenho favorece a aprendizagem a partir de objetos produzidos pelo Homem, ao invés do desenho da natureza. Desta forma apreendem-se imediatamente as formas simplificadas, automaticamente simplificando também o pensamento do futuro criador. Uma aprendizagem baseada nos elementos naturais, pelo contrário, produz os efeitos demasiado detalhados e ornamentados que se verificam antes do modernismo, precisamente pela referência natural que se encontra na sua base. O desenho moderno favorece desta forma o desenvolvimento do *design* industrial. Desenhar objetos vulgares do quotidiano, pode levar a que esses objetos sejam questionados, podendo dar origem a exemplares novos, mais modernos e sobretudo mais funcionais.

“Hace veintiséis años afirmaba yo que, con el progreso de la humanidad, el ornamento desaparecería de los objetos de uso, un progreso que avanza sin parar y que en consecuencia es tan natural como la desaparición de las sílabas finales del lenguaje vulgar. Pero con ello nunca quise decir lo que han querido llevar al absurdo los puristas, que debía eliminarse el ornamento sistemática y consecuentemente. Solamente ahí donde ya ha desaparecido por necesidad de la época, no puede volverse a colocar.”⁴⁰

O objeto de uso vive da qualidade do material com que é produzido. Por exemplo, uma objeto cuja duração seja limitada (como um tecido ou um tapete) estará inevitavelmente sob o domínio da moda, por isso será um produto ornamentado. Por outro lado, atribuir o mesmo significado a uma casa, que deve durar a vida inteira sem deixar de satisfazer os seus habitantes, será obviamente um *crime* de desperdício.

Loos apelida a sua técnica de criar arquitetura de *Raumplan-Architektur*, que significa literalmente arquitetura de plano espacial. Fá-lo seguindo o pensamento de August Schmarsow, um historiador de arte de Berlim, que definiu a arquitetura como

"Ornamento y educación"
1924

³⁹ Idem, página 213

⁴⁰ Loos, Adolf, "Ornamento e educación" [1924], em Escritos II. 1910/1932, El Croquis Editorial, página 217

“*Raumkunst*”, arte espacial.

Esta denominação representa ela própria uma das mais importantes heranças com que Loos contribuiu para o desenvolvimento da arquitetura moderna e contemporânea. A expressão simboliza o desenvolvimento do pensamento arquitetônico simultaneamente em três dimensões. Não será demais dizer que Loos revolucionou a arquitetura com este pensamento apenas. O *Raumplan* significa pensar a obra em planta e corte conjuntamente, pois apenas a partir do corte se pode projetar com rigor a espacialidade da terceira dimensão, dada pelo eixo imaginário vertical “z”.

Esta passou a ser uma característica permanente na obra de Loos, não apenas nas obras para a classe média alta, mas aplicada também em exemplos de habitação social, como o caso da sua colaboração no complexo residencial Werkbund, de 1931, em Viena – embora um *Raumplan* em escala menor, mas do qual Loos não abdicou, fazendo do “*luxo espacial uma prioridade, independentemente da qualidade dos materiais e das dimensões das divisões.*”⁴¹

Loos considera o espaço interior como primordial, gerador da forma e espacialidade das suas obras, enquanto a forma cúbica dos seus edifícios, surge como resultado do conjunto interior, como síntese. Segundo o seu biógrafo Heinrich Kulka, Loos também fundamentou os princípios da economia espacial. Esta, surge no seguimento do *Raumplan*, como sua consequência direta:

*“Com Adolf Loos, surgiu no mundo um tipo de reflexão espacial inédito e progressivo. A reflexão livre no espaço, o planeamento de quartos, que se encontram a níveis diferentes e não estão limitados a um mesmo piso, a combinação de espaços interligados como um todo harmonioso e inseparável e como um objecto “espacialmente” económico. Dependendo do seu propósito e importância, as divisões da casa não só têm diferentes dimensões mas também alturas diferentes. Assim, Loos pode criar mais espaço com os mesmos materiais de construção, porque desta forma adapta mais divisões no mesmo “cubo”, nos mesmos alicerces, debaixo da mesma cobertura, entre as mesmas paredes. Deste modo, potencializa ao máximo o uso dos materiais e do espaço. Dito de outra forma: o arquitecto que apenas pensa nas superfícies precisa de um espaço maior para criar uma área do mesmo tamanho: os padrões de circulação dentro da casa são desnecessariamente mais longos, a gestão não é saudável, a habitabilidade reduz-se, a construção é mais cara e a casa mais custosa de manter.”*⁴²

Interior vs exterior

*“A casa deve permanecer silenciosa para o exterior, o interior deve revelar toda a sua opulência”*⁴³

Outra característica inovadora na obra de Loos é a divergência consciente entre o ambiente interior e a fachada exterior. A distinção formal e material entre ambos os elementos é um constante na obra de Loos durante mais de trinta anos e é claramente perceptível na Villa Müller em Praga (1928-1930).

“(…) contraste entre a fachada, pequena, retraída e quase escassa, e o opulento e atmosférico design interior feito de materiais requintados e caros.”

41 Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 12

42 Kulka, Heinrich, em Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 13

43 Loos, Adolf, em Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 13

No que diz respeito à transição entre o ambiente interior e o exterior, Loos nunca dilui as fronteiras, estas mantêm-se nitidamente marcadas e limitadas.

*“Para um arquitecto, todos os materiais têm o mesmo valor, mas não são homogeneamente adequados a todas as suas tarefas. A estabilidade e capacidade de produção requerem materiais que não coincidem com o real propósito do edifício. A tarefa geral do arquitecto é proporcionar um espaço aconchegante e caseiro. Os tapetes são aconchegantes e caseiros. Por isso, o arquitecto decide pôr um tapete no chão e pendurar quatro para dar forma às quatro paredes. Mas um arquitecto não pode construir uma casa com tapetes. O tapete no chão e a tapeçaria necessitam de uma armação estrutural para os colocar no local correcto. Inventar essa estrutura é a segunda tarefa do arquitecto.”*⁴⁵

44 Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 15

45 Loos, Adolf, in Neue Freie Presse, 1989, em Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 15



4 - "Perspectiva do alçado traseiro da tipologia habitacional para trabalhadores, com largura de 5 metros"



5 - "Siedlung Babi"

2.2. Projetos e obra construída

Loos destacou-se sobretudo nos seus projetos de cariz habitacional, tanto coletivo mas principalmente unifamiliar, para clientes da classe média alta. Talvez por este tipo de projetos serem mais permeáveis à introdução de conceitos mais inovadores e radicais que de outra forma Loos não conseguiria introduzir e testar tão facilmente com outro tipo de projetos e clientes.

*“As Chief Architect of the Housing Department of the Commune of Vienna, Loos became involved in the debate on garden cities. He made several proposals for workers’ housing, proposals which revealed his views on social relations. He never proposed an ideal city on the scale of those of Le Corbusier or Frank Lloyd Wright; he was not interested in utopia. It was not that he was indifferent to modern urban problems, but he had a deep sense of a city’s historicity, a fundamental factor in his projects.”*⁴⁶

Em maio de 1921 Adolf Loos foi contratado pela Camara Municipal para o cargo de Arquiteto Chefe do Departamento de Habitação de Viena.⁴⁷ Desde então Loos colaborou em diversos projetos de complexos residenciais para trabalhadores, entre eles, as cidades-jardim de Friedensstadt, Heuberg e Laarberg.⁴⁸ Outros como os Siedlung Lainz, Hirschtetten e Babí foram também desenvolvidos durante este período.

Ao mesmo tempo, mantinha uma pesquisa pessoal sobre o espaço de habitar, procurando definir um protótipo de habitação económica, baseando o seu esquema distributivo na unidade familiar. O tipo de casa genérico, consolidado por Loos, consistia numa habitação de dois pisos com jardim, a partir do qual se desenvolveram três variações que serão explicadas mais adiante.

No seu discurso “Modern Workers’ Cities”, em 1926, Loos explica que um empregado fabril não consegue obter nem manter uma casa com muito terreno livre. Um indivíduo deste tipo deve possuir um jardim modesto de tamanho administrável, já que só o poderia cultivar depois das suas oito horas de trabalho diário e nos dias livres.⁴⁹

Os conjuntos de habitação para trabalhadores incluem jardins entre 150 e 200 m² encerrados por muros para diminuir os efeitos nocivos do vento e sol, orientados no eixo norte-sul para beneficiarem do zénite solar. Entre a casa e o jardim existiria um alpendre coberto com espaço para um banco corrido, uma coelheira e espaço para armazenar ferramentas. Um pequeno pátio faz a transição entre o alpendre e a horta.⁵⁰

A habitação-tipo usada por Loos era dividida em dois pisos, uma para cada parte do dia, a única forma correta de viver a casa, segundo o autor. No piso de baixo situava-se o “centro da vida doméstica”⁵¹ - espaço da cozinha e sala de jantar. O piso superior deveria conter três quartos, um para os pais, um para os rapazes e outro para as raparigas, todos pequenos, de forma a desencorajarem o seu uso prolongado fora nas horas de dormir.⁵²

Habitação social
para operários,
Viena, 1921

46 Tournikiotis, Panayotis, Adolf Loos, PAP, 2002, Nova Iorque, EUA, página 131

47 Sarnitz, August, *Adolf Loos*, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 55

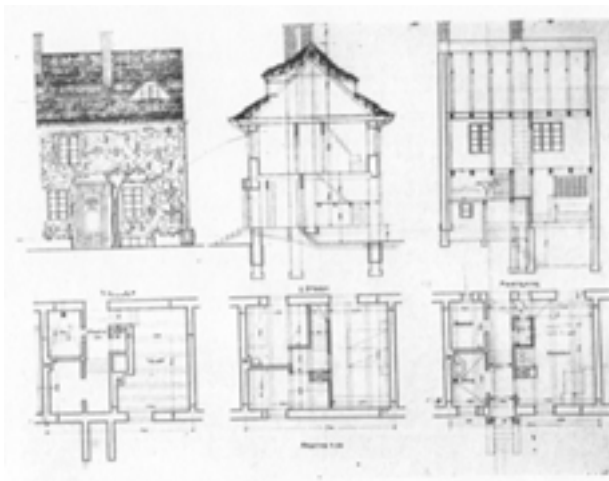
48 Tournikiotis, Panayotis, Adolf Loos, PAP, 2002, Nova Iorque, EUA, página 135

49 Idem, página 131,

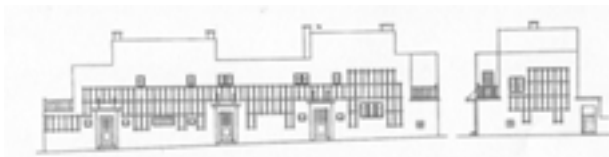
50 Idem, página 131, PAP, 2002

51 Idem, página 131, PAP, 2002

52 Idem, página 131, PAP, 2002



6 - "Habitação para operários Hirschetten, tipologia com 7 metros de largura, Viena, 1921"



7 - "Habitação para operários. Alçado da rua, apresentado numa conferência em Londres, 1922"

As constantes preocupações socioeconómicas juntamente com a predileção pelo assentamento em banda levam Loos a inventar e patentear um sistema construtivo – a casa de uma só parede – que seria usado nestes projetos para Viena como um “*método construtivo capaz de reduzir custos e aumentar o número de unidades construídas sem comprometer a durabilidade e a qualidade da habitação.*”⁵³ Ao propor este novo método, um que se baseia em ideias retiradas da cultura construtiva americana, sendo ao mesmo tempo inovador e inortodoxo, por um lado por não ser tradicional na arquitetura austríaca, depois por usar materiais e métodos algo rudimentares, Loos aproveita os fatores únicos do seu método para tentar valorizar e promover o potencial da tradição artesanal, isto num momento em que a indústria de produção em massa já estaria forte. No entanto, a técnica tão elementar de Loos distanciava-se em muito dos métodos sofisticados da construção modular que se desenvolviam ao mesmo tempo.⁵⁴

O brilhantismo de Loos reside principalmente na organização do espaço interior, muitas vezes apenas dividido por armários, cortinas ou painéis móveis.⁵⁵

No entanto as suas ideias eram consideradas anacrónicas e eram contrárias às adotadas pela cidade de Viena que após algumas experiências construídas de Loos optou por complexos de grandes edifícios coletivos dispostos em redor de logradouros comuns, denominados *Hofe*.⁵⁶

Enquanto arquiteto da classe média alta – “*the better neighbourhoods*” – Loos preocupava-se sobretudo com a intimidade do espaço doméstico e com a qualidade e durabilidade dos materiais aplicados nas habitações individuais. Já no caso da habitação coletiva burguesa, a sua principal preocupação era a continuidade com o contexto, seguida obviamente pela disposição interior dos espaços, tendo como objetivo conseguir a melhor e mais rentável organização possível dos compartimentos, correspondendo a organização aos hábitos dos seus clientes.

Esta atitude é algo paradoxal à que Loos assume perante os projetos habitacionais para trabalhadores, onde qualquer tipo de personalização é excluído. Neste caso a atenção era dada à concepção de disposições em planta simples e funcionais, que deveriam constituir-se num tipo ao qual os seus habitantes se deveriam adaptar, alterando também os seus hábitos de viver apropriando-os à forma da sua nova casa, ensinando-os a viver de forma moderna.⁵⁷

*“Loos workers’ housing was notable for its emphasis on the impermanence of its construction, its habit-changing spatial configuration, and its conditioning of daily activities. With these residences, the task of the architect was focused on regularizing the plans and keeping costs down.”*⁵⁸

Relativamente às três derivações do tipo concebido por Loos, podemos identificar o primeiro e mais tradicional, utilizados em Lainz e Hirschtetten, ambos em 1921. Este primeiro tipo constitui-se numa casa com as quatro paredes de alvenaria e uma única cobertura inclinada, que corria todo o comprimento da banda de habitações.

53 Idem, página 131

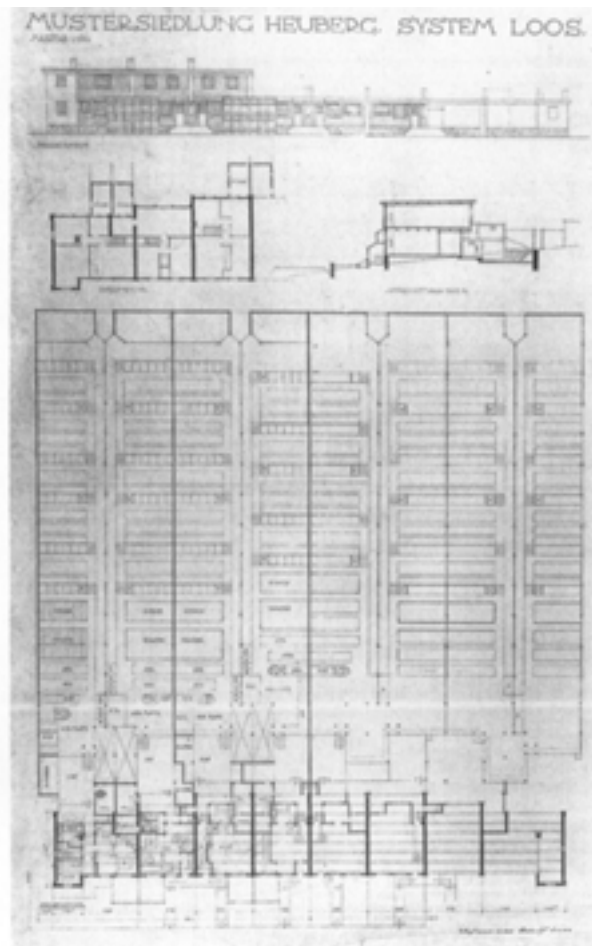
54 Idem, página 131

55 Idem, página 131 e 132

56 Idem, página 132

57 Idem, página 132, 133

58 Idem, página 133



8 - "Habitação para operários Heuberg, Viena, 1921"



9 - "Complexo Habitacional de Lainz. Viena, Áustria, 1921. Casa-modelo com sete metros de largura, fachada original."

A segunda derivação é apresentada em 1922 durante uma conferência em Londres e apresentava uma configuração espacial mais complexa e coberturas planas. Loos procurava uma maior flexibilidade na composição da fachada.

Relativamente ao terceiro subtipo podemos encontrá-lo empregue no Siedlung Heuberg, também concebido durante 1921, que surge de uma revisão do primeiro tipo, e mostra-se como o seu equivalente formal. Loos retém a ideia das habitações em banda, formando um volume único, mas neste exemplo usou coberturas planas e uma a técnica construtiva diferente das anteriores. Loos emprega aqui o seu sistema de casa com uma só parede, ou seja, apenas duas paredes de alvenaria, as de meação, sendo os restantes elementos com estrutura e revestimento em madeira. As diferenças relativamente às técnicas mais tradicionais podem ser vantajosas, já que com este sistema se conseguiu uma rapidez e economia na construção que nunca seria alcançada através de outro método, no entanto, a qualidade e a durabilidade da construção foram obviamente penalizadas.⁵⁹

Os autores Burkhardt Rukschcio e Roland Schachel, analisaram as plantas e esboços de Loos de forma a classificarem os tipos que se baseiam no sistema da casa com uma só parede, de acordo com a largura da casa: tipo 4,40 m, tipo 5 m, tipo 6m e por fim o tipo esquina da versão de 6 m. As características transversais a todos os tipos são a casa sem cave, com cobertura plana, dividida em dois pisos: no térreo o espaço de estar-cozinhar, banho e retrete, despensa e um alpendre coberto a toda a largura da fachada, pelo recuo da parede exterior traseira deste piso; no superior os espaços de dormir. Enquanto as versões de 6 m apresentam quatro quartos, os restantes tipos têm apenas três.⁶⁰

Nas versões *standard*, atrás da porta de entrada principal existe um pequeno vestíbulo, do qual parte um corredor com ligação direta ao ponto de distribuição para a área de cozinha, estar e restantes compartimentos. A saída para o alpendre e jardim exterior faz-se pelo quarto de banho, aqui também espaço de passagem. O espaço central da casa – estar e cozinhar – oferece um elemento espacial de interesse excepcional: a escada em L que leva ao piso de cima, sob o qual se encontra por norma, o espaço da cozinha. Todas as versões estão orientadas norte-sul e as fachadas são revestidas com tábuas de madeira na horizontal.⁶¹

“A consciência social constitui uma vertente crucial na filosofia arquitectónica de Adolf Loos.”⁶²

Juntamento com o desenvolvimento dos planos para o jardim municipal de Friedensstadt em Lainzer Tiergarten que sofreram uma ampliação, Loos sugere a construção de lotes estreitos e longos com jardim e casas viradas a sul. Em setembro do mesmo ano celebrou-se a conclusão da primeira unidade de habitação social, o tipo 7 dos vários desenvolvidos por Loos, situado em Hermesstraße 93. De seguida foram assentes as fundações para a construção da totalidade do conjunto.⁶³

Complexo
Habitacional de
Lainz.
Viena, Áustria,
1921

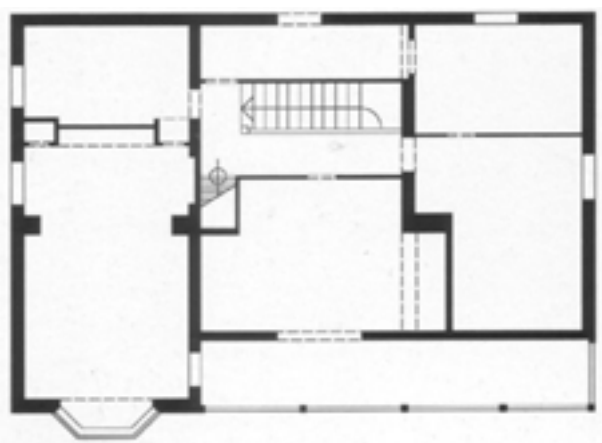
⁵⁹ Idem, página 135

⁶⁰ Lustenberger, Kurt, Adolf Loos, 1998, Gustavo Gili, Barcelona, Espanha, página 120

⁶¹ Idem, página 120

⁶² Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 55

⁶³ Idem, página 55



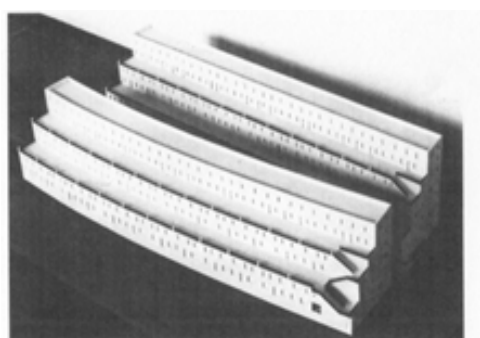
10 - "Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Planta do primeiro piso."



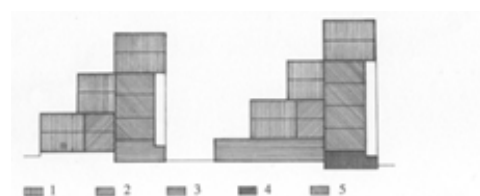
11 - "Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Fotografia do alçado frontal."



12 - "Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Perspectiva."



13 - "Unidade de Habitação com Terraços Escalonados, Viena, 1923. Maquete."



14 - "Unidade de Habitação com Terraços Escalonados, Viena, 1923. Esquema de corte. Diagramas volumétricos."

Situada nas encostas sudoeste do Bosque de Viena, Gumpoldskirchen é uma região que beneficia de um clima temperado e solarengo, produtora de vinho e um destino de férias muito popular para os vienenses desde o século XIX.

Loos começou a trabalhar neste projeto para Carla Spanner em 1923, ao mesmo tempo que desenvolvia um complexo residencial de setecentos apartamentos para Winarskyhof, Viena, em conjunto com Peter Behrens, Josef Frank, Josef Hoffmann e Oskar Strnad.

Devido à desvalorização da moeda austríaca provocada pela inflação após o fim da Primeira Guerra Mundial, Loos desenhou uma casa para ser construída a custo mínimo. Foram aproveitadas metade das paredes do rés-do-chão que estavam em ruína desde 1897. A casa é relativamente pequena e a sua planta muito simples; dividida em três divisões contíguas que se abrem para o mesmo terraço, a divisão do centro funciona sobretudo como átrio de entrada e distribuição quer para as salas laterais, quer para o piso de cima, já que aqui se encontra a escada de acesso. O piso superior é também dividido em três quartos, com pequenas salas contíguas. Neste piso existe ainda uma escada de acesso ao torreão, o ponto mais alto da casa e que usufrui das melhores vistas sobre as vinhas.

Formalmente o edifício é composto por um volume vertical (o torreão), e um outro volume adossado de tensão horizontal que no piso superior recua dando lugar a uma varanda a todo o comprimento. Os limites rígidos e a forma cúbica exatamente definida contrastam com a paisagem natural envolvente. A fachada é revestida com tábuas verticais de madeira pintada em verde, e sobre as juntas destas, são aplicadas ripas de madeira pintada em branco, criando um forte efeito visual marcado pelas linhas verticais de cor contrastante. De forma semelhante Loos utilizaria este *“princípio de cobrir o edifício como tema arquitectónico”*⁶⁴ no projeto da Casa para Josephine Baker em Paris, em 1927.

Casa de Campo
Spanner,
Gumpoldskirchen, Áustria,
1923

Em 1923 Loos propôs um complexo residencial de grandes dimensões para Viena, que nunca chegou a ser construído. Os complexos habitacionais desta escala eram ainda uma novidade na Europa.

Loos concebeu um esquema que organiza no mesmo edifício apartamentos simplex e duplex, bem como estúdios e oficinas, estes últimos em contato direto com a rua, enquanto os apartamentos ficam mais resguardados.

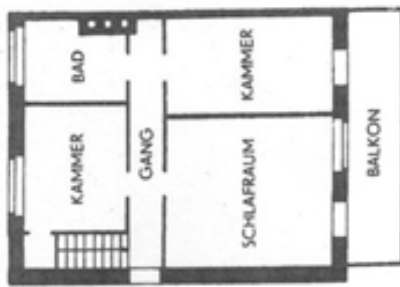
*“People believed, that their living rooms should not adjoin their bedrooms; they like to access the latter by a stair. They imagine then that they have their own house, which gives them a better opinion of themselves.”*⁶⁵

O edifício adota a forma de socalcos, devido à disposição dos terraços comuns que funcionam como acesso aos apartamentos e espaço exterior dos mesmos, sendo igualmente espaços, de encontro entre os habitantes e zonas seguras para as brincadeiras das crianças. Mais uma vez com este projeto Loos prova a sua constante atenção à vida e às necessidades dos habitantes, não à pesquisa formal ou convicções políticas. Os terraços não são um capricho formal, surgem por necessidade de garantir um espaço comum seguro e tranquilo, ao mesmo tempo que oferecem um espaço exterior contíguo aos apartamentos duplex e uma entrada diretamente a partir do exterior para os mesmos, visto que são a única tipologia com acesso direto aos terraços.

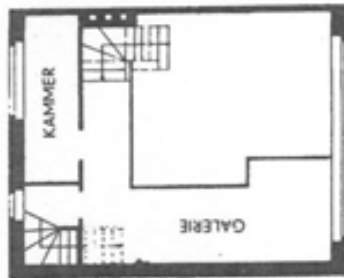
Unidade de
Habitação
com Terraços
Escalonados,
Viena, 1923

⁶⁴ Idem, página 59

⁶⁵ Tournikiotis, Panayotis, Adolf Loos, PAP, 2002, Nova Iorque, EUA, página 137



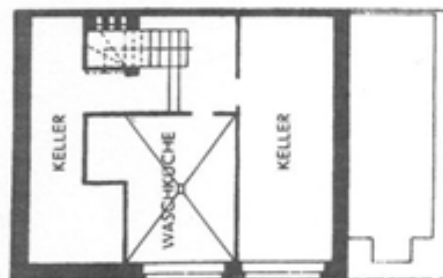
Piso 2



Piso 1

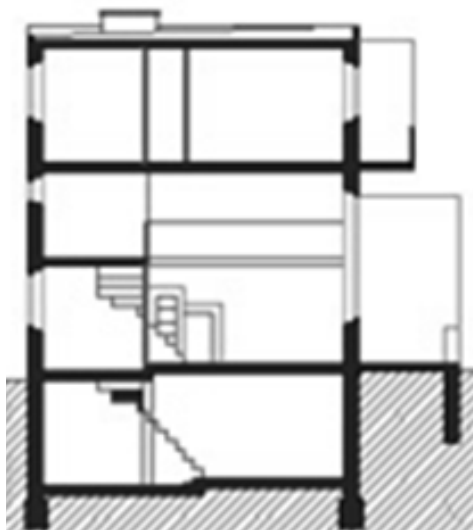


Piso 0

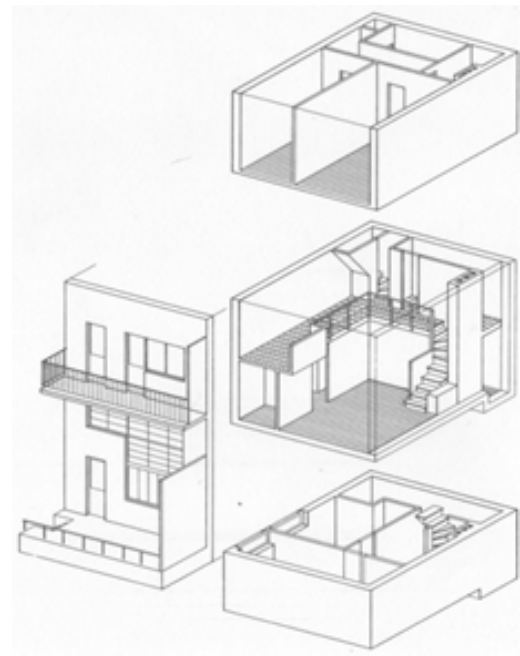


Piso -1

15 - "Plantas das Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931"



16 - "Corte longitudinal das Casas-Modelo"



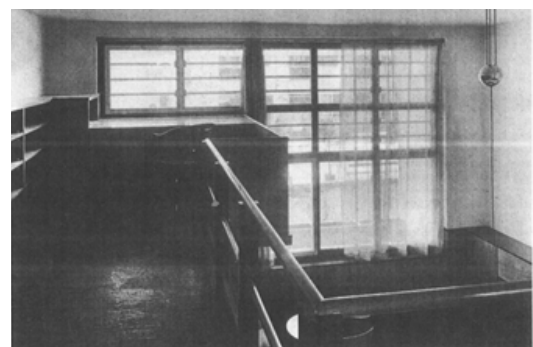
17 - "Axonometria."



Figura 18 - "Vista exterior."



Figura 19 - "Vista interior. Sala e escadas."



20 - "Vista interior. Mezanino."

*“These model homes, intact and in excellent condition, represent the successful culmination of Loos’s ideas on and experiments with serial construction.”*⁶⁶

Casas-Modelo,
Werkbund-
siedlung,
Woino-vichgasse
13-19, Viena, 1931

No início da década de 30 Loos foi convidado a participar no bairro para trabalhadores a ser construído em Viena, promovido pela Werkbund Austríaca. Apesar das várias críticas que fazia ao programa teórico e cultural da Werkbund, Loos aceitou.⁶⁷

Josef Frank foi o arquiteto responsável pelo projeto urbanístico para este bairro económico experimental, organizando as habitações individuais ao longo de ruas e caminhos sem seguir a orientação “típica” norte-sul. Loos surge como um dos trinta e dois arquitetos convidados para participarem na exposição da Werkbund em Viena no ano de 1932. Entre outros encontravam-se nomes sonantes como o próprio Josef Hoffman, Hugo Häring, André Lurçat, Richard Neutra, Gerrit Rietveld e Margarete Schütte Lihotzky.⁶⁸

Adolf Loos ficou encarregue do projeto de dois pares de casas geminadas, que concebe em conjunto com Heinrich Kulka e Kurt Hunger.⁶⁹ A sua ideia original era construir de acordo com o seu escrito “Die moderne Siedlung”, ou seja, excluindo as fundações e portanto a cave, empregando maioritariamente madeira na construção, no entanto acabou por abandonar a ideia por não conseguir os resultados ideais.⁷⁰

Apesar das restrições económicas inerentes a este projeto, a riqueza espacial da casa provém do uso do conceito de *Raumplan*, sobretudo no espaço da sala, surpreendendo o visitante com uma altura de quatro metros no espaço de estar, sendo este rodeado por uma galeria em mezanino que divide esta altura total em dois pisos muito baixos com apenas 1,95 m de altura.⁷¹ De resto, o uso de meios pisos desiguais contribui também para ampliar a noção espacial, usando como tema central o movimento no espaço.⁷²

Numa casa de dimensões tão reduzidas (6,1 x 7,7 m) e custos de construção tão controlados, a impossibilidade de usar materiais nobres e caros, leva o arquiteto a procurar atribuir ao espaço a mesma qualidade e luxo, tirando partido das propriedades do espaço em si, cor, proporção, iluminação, vistas, etc, usando materiais e técnicas modestas e económicas.⁷³

*“À semelhança das residências da classe média alta da Casa Moller, em Viena e da Villa Müller, em Praga, a parte central desta casa-modelo é ampliada pelas galerias e anexos; a ideia de movimento no espaço é usada como tema central. Dentro do esquema do Werkbundsiedlung, o uso do Raumplan na sua forma mais reduzida e experimental é visto como um modelo com valor arquitectónico para ser aplicado em residências mais pequenas.”*⁷⁴

66 Idem, página 137

67 Idem, página 135 e 137

68 Sarnitz, August, Adolf Loos, Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 83

69 Idem, página 83

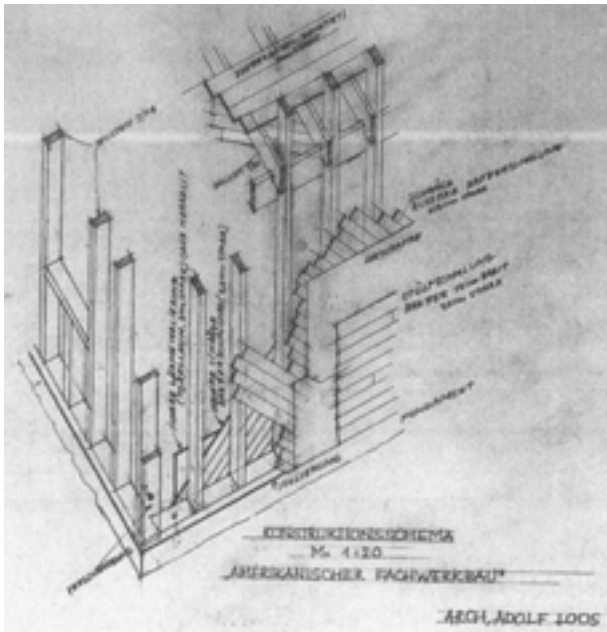
70 Lustenberger, Kurt, Adolf Loos, 1998, Gustavo Gili, Barcelona, Espanha, página 172

71 Sarnitz, August, Adolf Loos Taschen, 2007, Köln, Alemanha, página 83,

72 Idem, página 83

73 Idem, página 83

74 Idem, página 83



21 - "Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Sistema construtivo"



22 - "Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Vista exterior"

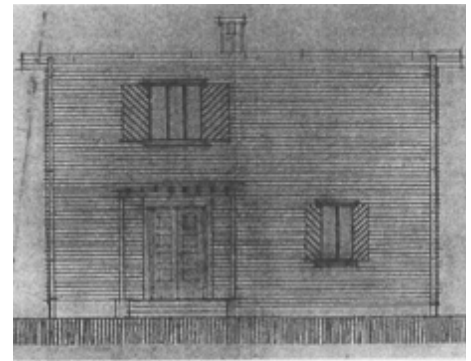
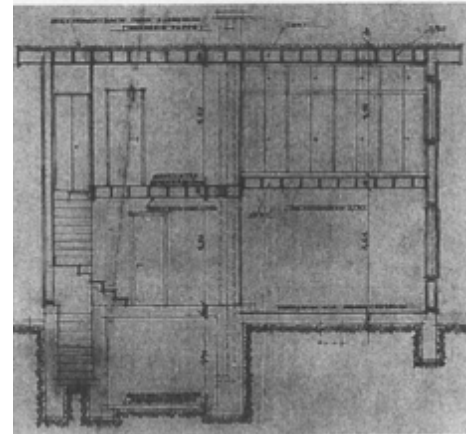
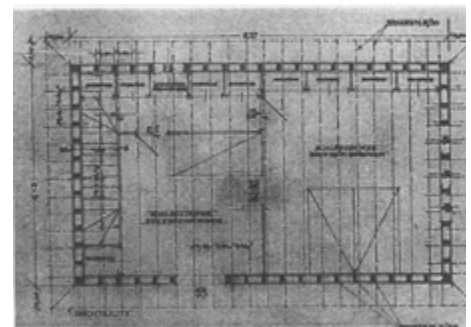


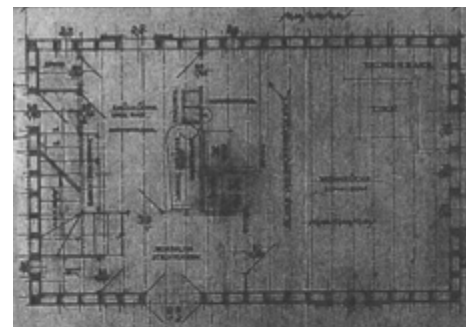
Figura 23 - Alçado frontal.



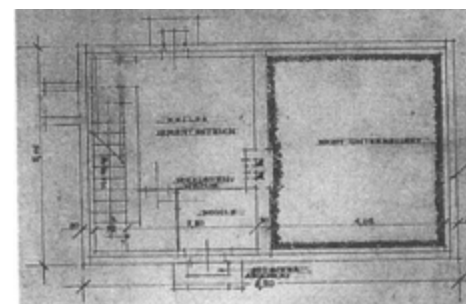
24 - Corte longitudinal pelas escadas.



25 - Piso 1



26 - Piso 0



27 - Piso -1

**Casa Mitzi
Schnabl,
Viena, 1931**

Em 1931 Loos projetou e construiu uma habitação de baixo custo para a sua antiga governanta, Mitzi Schnabl. A casa tecnicamente muito simples, retoma experiências antigas de Loos – nomeadamente a casa de uma só parede – levando ao extremo o tipo de construção norte americana, usando exclusivamente o método construtivo “balloon-frame”, ou seja, uma estrutura leve em madeira ergue a habitação assente sobre uma fundação de alvenaria ou betão. A casa tem três pisos, sendo um deles a cave. Tanto esta como o piso térreo são resistentes ao fogo, já o primeiro piso não é, apresentando uma estrutura de tábuas de madeira dispostas na diagonal agindo como uma armadura de reforço suplementar de resistência ao fogo.⁷⁵

Quanto à organização interior, esta casa apresenta um esquema semelhante ao que Loos praticava nas habitações que projetou durante os anos vinte. No piso térreo situam-se a zona de estar-cozinhar, lavandaria e quarto de banho. No piso superior existem dois quartos, que por norma estariam separados pela escada, no entanto nesta habitação, Loos encostou a escada a uma das paredes exteriores de menor dimensão. As diferenças de pé-direito nos vários compartimentos da casa são mínimas, pretendendo apenas introduzir pequenas variações nos espaços interiores. Como é normal, a zona de estar é privilegiada com a maior altura interior da casa.⁷⁶

75 Idem, página 176

76 Idem., página 176

III

Século XXI: a era digital
aplicada às novas formas
de habitar



28 - "Ivan Sutherland, criador do Sketchpad, demonstra o sistema no computador TX-2 no MIT. 1963"

O tema do digital é extremamente vasto e tem sido largamente explorado e discutido desde o início do seu uso aplicado à arquitectura. A crescente importância da tecnologia digital no mundo actual, em todos os sectores da vida humana, torna este assunto objecto de estudo constantemente pertinente e necessário.

A tecnologia digital está hoje em dia facilmente presente em qualquer lugar, em qualquer objecto ou instrumento de trabalho ou de lazer, tornando as tarefas e vivências humanas cada vez mais próximas e coligadas. A tecnologia digital é actualmente a nossa principal fonte de troca de informação, estando continuamente a ganhar vantagem relativamente aos métodos tradicionais de trocas comerciais e de serviços.

Podemos distinguir dois momentos principais que marcaram o nascimento e uma mudança nesta mais recente revolução tecnológica – a revolução digital. O primeiro momento diz respeito ao início da informatização generalizada das tecnologias, ou seja a transição entre o analógico e o digital da maioria dos instrumentos e ferramentas de trabalho. O segundo momento, de semelhante ou possivelmente ainda maior impacto, foi a globalização do universo digital, ou seja, o aparecimento da Internet.

A história da tecnologia digital aplicada à arquitectura, conta já com inúmeras e variadas experiências. Ainda no início da era da informática aplicada à arquitectura, quando eram ainda inimagináveis as possibilidades e dificuldades que esta tecnologia traria consigo, na conferência “*Architecture and the Computer*” organizada pelo Boston Architectural Center em 1964, Gropius arrisca:

“Parece que estamos sempre errados quando fechamos a porta demasiado cedo a novas possibilidades propostas, sendo muitas vezes iludidos pela nossa inércia natural e aversão à necessidade de transformar o nosso pensamento.”¹

O momento que marca o início da aplicação do digital à arquitectura a invenção do Sketchpad, no MIT em 1963, por Ivan Sutherland, um predecessor dos programas CAD actuais.²

Embora existam algumas experiências anteriores, a afirmação das tecnologias digitais aplicadas à arquitectura aconteceu sobretudo nos anos 80 do século passado. A primeira grande e mais óbvia mudança, embora tenha acontecido de forma progressiva, foi a alteração dos métodos de trabalho nos escritórios: a substituição do desenho manual pelo digital, mais rápido e rigoroso, foi a primeira grande consequência da introdução destas tecnologias. A segunda consequência de grande impacto sobre o pensamento em arquitectura, deu-se depois dos processos digitais estarem já relativamente bem aceites e introduzidos nas práticas profissionais de vanguarda e diz respeito a uma forma de uso destas tecnologias, não apenas como meio de reprodução de ideias, mas como uma ferramenta de criação e experimentação de formas, técnicas, conceitos, que através do digital, revolucionaram pela segunda vez no século XX, a disciplina de arquitectura.

Com o passar do tempo e a evolução tecnológica, a produção digital estendeu-se à

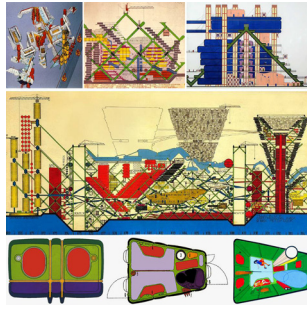
1 Walter Gropius – 1st Conference Architecture and the Computer, 1964. Computers for architectural design? [paper delivered at the Boston Architectural Center Conference on ‘Architecture and the Computer’, Dec 1964]. TS. and TS.(carbon copy); [Boston, Dec 1964]. 4s.(4p.)

“We seem to be always wrong when we close the door too early to suggested new potentialities, being often misled by our natural inertia and aversion to the necessary of transforming our thoughts.”

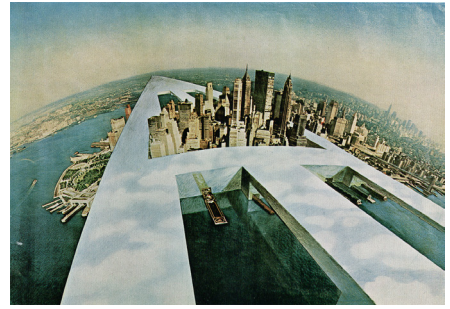
2 Entrevista a José Pinto Duarte, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 36



29 - "Archigram. Instant City"



30 - "Archigram. Plug-in City"



31 - "Superstudio. Continuous monument"



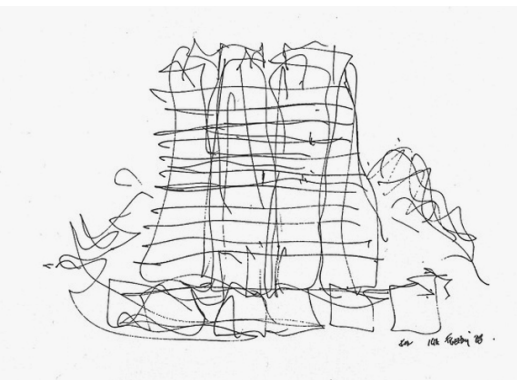
32 - "Frank Gehry. Opus, Hong Kong. Fotografia"



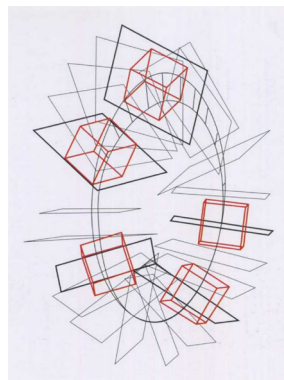
33 - "Peter Eisenman. Casa Max Reinhardt, Berlim. Maquete"



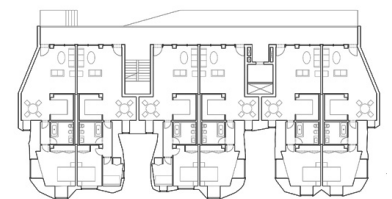
4 - "Greg Lynn. Bloco de habitação Sociopolis. Valencia. Maquete"



35 - "Frank Gehry. Opus, Hong Kong. Esquisso."



36 - "Peter Eisenman. Casa Max Reinhardt. Esquema conceptual"



37 - "Greg Lynn. Bloco de habitação Sociopolis. Valencia. Planta."

tridimensionalidade. Primeiro de forma virtual, com a representação realista de espaços e edifícios, mais recentemente de forma concreta, através das tecnologias de impressão e fabricação digital. Além de transformar directamente os métodos e ferramentas de trabalho dentro dos escritórios, a tecnologia digital veio também modificar a relação, interacção e comunicação entre os profissionais de arquitectura, encurtando tempos e (virtualmente) distâncias, transformando por completo as lógicas de aproximação e reconhecimento dos espaços e lugares de intervenção.

“A forma de pensar e fazer arquitectura depende mais das geografias onde se atua do que das tecnologias per se. No entanto, o rápido desenvolvimento da indústria de software e da sua difusão em grande escala tem potenciado novas relações de proximidade e de velocidade de execução.”³

Já na década de 60, grupos vanguardistas e futuristas como os Archigram e os Superstudio começaram a reflectir e reproduzir nas fotomontagens dos seus projectos e conceitos arquitectónicos, uma preocupação e sobretudo, uma forte crença e fascínio nas ainda muito recentes tecnologias informáticas e de comunicação, aparecendo estas como base e fundamento essencial para as suas concepções futuristas sobre os espaços habitáveis e urbanos. O mundo virtual que hoje em dia habitamos durante grande parte do nosso tempo em simultâneo com as vivências reais, analógicas, era já de alguma forma, previsto e incorporado com uma atitude absolutamente optimista, confiante e finalmente, utópica, nos resultados da integração do universo mediático, informático e digital.

Os primeiros exemplos de integração real das novas tecnologias digitais nas práticas de arquitectura como métodos de trabalho, quer de tradução quer de concepção formal, são protagonizados por Frank Gehry e Peter Eisenman, respectivamente. Estas duas personagens, além de serem os pioneiros na utilização destas novas tecnologias, exemplificam e demonstram um confronto de perspectivas sobre a forma de uso das mesmas.⁴ Gehry, que era um resistente e desconfiado relativamente a estas novas ferramentas, descobre que apesar da sua relutância, estes novos métodos seriam decisivos na tradução e materialização das suas ideias, formas e superfícies complexas. A ideia e processo criativo são fases prévias à tradução do projecto, ou seja ao seu desenho rigoroso e descritivo, produzidas pelo autor, sem recorrer ao computador.

Eisenman, por outro lado, mostra uma atitude em nada semelhante. Este viu nestes novos métodos um meio e oportunidade de exploração formal e conceptual radicalmente diferente dos métodos tradicionais praticados até então. Foi pioneiro na utilização destas tecnologias para conceptualizar espaços que a mente humana só por si não conseguiria visualizar. Ou seja, enquanto Gehry faz uma utilização das tecnologias digitais posterior à conceptualização do projecto, Eisenman pelo contrário, depende delas para conceber e formalizar o seu projecto à partida. Devido a esta atitude mais arriscada e radical, Eisenman inspirou a continuação dos estudos acerca dos meios digitais aplicados à criação arquitectónica, nem sempre em continuidade com a sua exploração, mas também contra ela, procurando-se daí em diante, vínculos mais fortes entre o projecto virtual e a

3 Entrevista a João Magalhães Rocha, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 28

4 Luís Santiago Baptista, Editorial, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 22

realidade. Greg Lynn, arquitecto e importante figura no estudo destas matérias, assinalou esta mudança conceptual da investigação arquitectónica através dos meios digitais, com uma finalidade de aplicação prática dos novos métodos à formalização e construção arquitectónica.

Já no novo milénio, as ferramentas digitais abriram o seu potencial a pesquisas com interesses mais diversos, perdendo o seu foco na formalização do projecto. Estes instrumentos são hoje usados na resolução de problemas específicos, surgindo assim, investigações em torno da parametrização, customização, prototipagem, fabricação, etc. O digital é actualmente um tema que atravessa transversalmente o campo da arquitectura, desde a geração automática e personalizada de novas morfologias, a cálculos de estruturas complexas, definição de programas e fluxos, organização do processo de projecto e de obra, interface com a indústria de construção, a investigação histórica, especulação de cenários urbanos futuros, exploração de ambientes virtuais, etc.⁵

Paralelamente, também os hábitos e as vivências quotidianas das várias culturas do mundo enfrentam actualmente uma inquestionável transformação, consequência da forte integração da tecnologia digital numa grande multiplicidade de ferramentas de trabalho e de lazer, nos gadgets pessoais que usamos durante grande parte do nosso tempo como extensões do nosso próprio corpo e pensamento, podendo mesmo falar-se num estado social de dependência tecnológica. A arquitectura como disciplina social não pode deixar de lado este facto, sobretudo quando existem já intensas pesquisas em torno do digital. Apenas uma atitude consciente, disponível mas também crítica e atenta, serve para aprofundar as investigações dentro desta área. De outra forma, como muitos autores já alertaram, corremos o risco de banalizar o uso da tecnologia digital até um ponto em que o projecto perde carácter, detalhe, particularidades do autor, do cliente, do local, características que tornam cada obra única.

“O projecto não pode ser só uma resposta racional, optimizada e hierarquizada, tem de conter outras virtudes e qualidades inclassificáveis que vêm de outras fontes. Por isso, o lado da estrita optimização de processos no mundo digital pode ser arriscadamente limitativo, precisamente por eliminar essas outras qualidades”⁶

“De facto, grande parte da actual produção arquitectónica está refém de processos de banalização que simplesmente replicam lógicas estabelecidas, sem uma consciência do seu potencial e sem uma dimensão crítica.”⁷

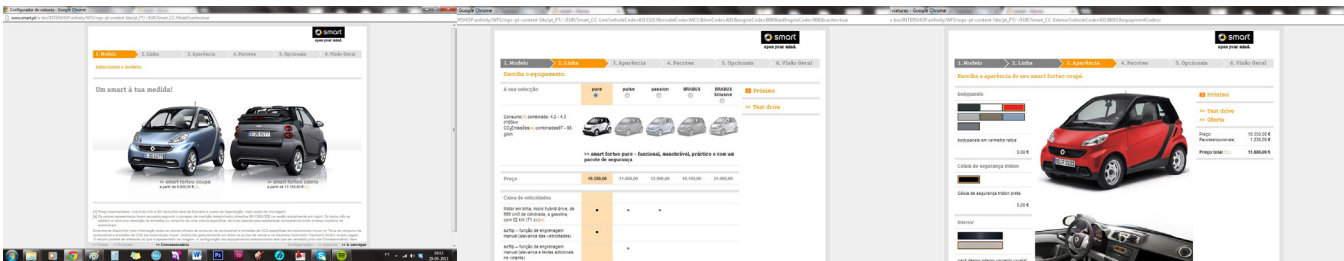
O desenvolvimento e facilidade generalizada no acesso à Internet, especialmente neste início de milénio, são factores que impulsionaram a extensa exploração das tecnologias digitais aplicadas aos mais diversos campos. A Internet é possivelmente o meio de comunicação actual mais vasto e poderoso. Se áreas como o *marketing* e a publicidade foram as primeiras a usar a Internet como meio de passar a mensagem do seu cliente, actualmente, qualquer tipo de marca, empresa, produto ou serviço usa a rede global como

Internet como meio de interacção com o cliente

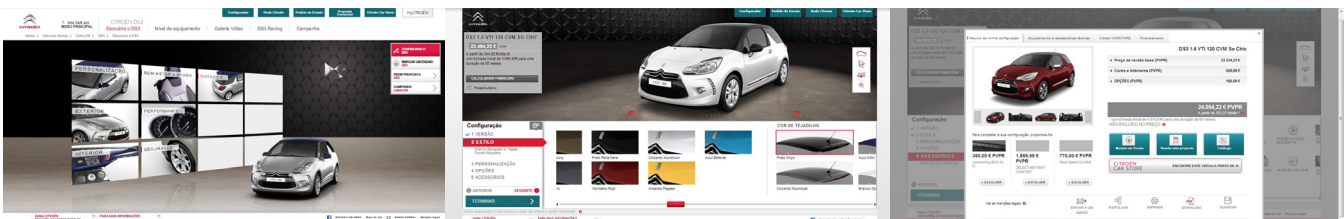
5 Luís Santiago Baptista, Editorial, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagine, 2013, página 23

6 Marcos Cruz, «A arquitectura é lenta a absorver novos conceitos», in *J.A #244 – Ser Digital*, Lisboa, Ordem dos Arquitectos, 2012, pp.42-43

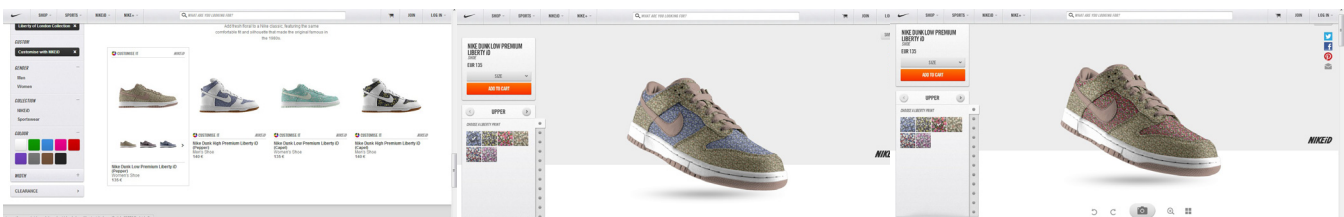
7 Luís Santiago Baptista, Editorial, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagine, 2013, página 23



38 - "Configuração virtual de carro Smart"



39 - "Configuração virtual de carro Citroën DS3"



40 - "Configuração virtual de sapatilhas Nike"

meio de promover, publicitar e vender. A Internet tem demonstrado ser um meio ainda com vastas possibilidades de exploração quer na investigação tecnológica, quer nas suas capacidades de comunicação.

Enquanto a introdução e adaptação das ferramentas digitais nas práticas educacionais e profissionais de arquitectura é um dado adquirido, o mesmo não se pode ainda dizer acerca do seu proveito sobre a Internet. Esta é actualmente usada sobretudo para comunicação entre equipas, clientes, dados relativos a projectos e obras. No entanto, as possibilidades que a Internet pode proporcionar são bastante mais variadas. Interessam para o propósito deste trabalho, as ferramentas que agem como meios de aproximação ao cliente e de inclusão deste no processo criativo. A possibilidade de usar um *interface online* onde a empresa, sistema ou produto não o use apenas como uma forma de publicidade mas também como um meio de informar o utilizador-cliente e permitir que o próprio explore as possibilidades da ferramenta através de um sistema interactivo.

As primeiras experiências deste género que conhecemos são no campo do *design*. A marca de automóveis Smart, já há alguns anos que permite no seu *website* “Configurar um Smart”⁸, uma aplicação online onde o utilizador pode personalizar virtualmente um automóvel à medida das suas necessidades, mas claro, baseado sempre na oferta disponível. O cliente ao percorrer os vários passos da aplicação vai conhecendo toda as características dos automóveis citadinos Smart, explorando as várias possibilidades de configuração e seleccionando as características que pretende. Automaticamente a aplicação vai contabilizando o valor total e os parciais, dos vários componentes e opções seleccionadas. O utilizador, além de ficar a conhecer de forma aprofundada a marca e a sua oferta, tem uma experiência interactiva, até mesmo sedutora, de aproximação ao produto, podendo personalizá-lo e explorar o seu aspecto visual e ao mesmo tempo verificar as suas escolhas automaticamente, virtualmente.

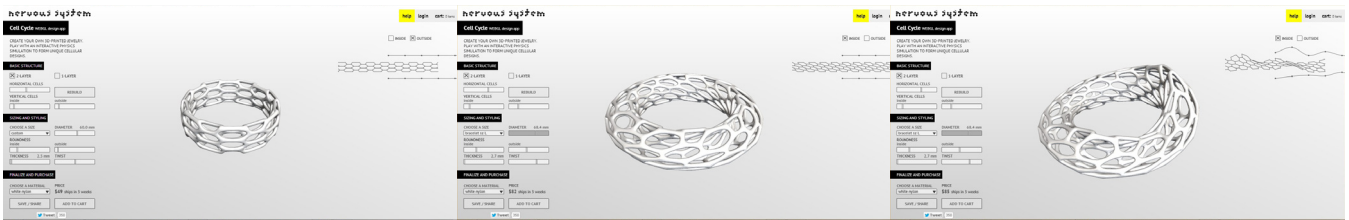
Mais recentemente, também a marca Citroën lançou uma nova gama de automóveis cuja característica forte apontada nas campanhas publicitárias é a sua grande possibilidade de personalização, em características técnicas, mas sobretudo em aspecto visual, onde o cliente pode conjugar as múltiplas cores disponíveis para a carroçaria com as cores dos tejadilhos existentes. A gama DS3 da Citroën, disponibiliza por isso no website uma aplicação de configuração de um modelo ajustado ao cliente, à semelhança da sua concorrente Smart, onde o utilizador pode explorar as várias combinações de cores e outros componentes e características, podendo no final marcar automaticamente uma viagem de ensaio no ponto de venda mais próximo ou inclusive iniciar um pedido de proposta de compra.

Outro tipo de produtos, de consumo mais regular como o vestuário e os acessórios de moda, também têm recentemente mostrado interesse e resultados concretos de venda, através destas técnicas de auto personalização de produtos através de aplicações web. Por exemplo a Nike, marca de roupa e acessórios de desporto, está ultimamente a apostar em linhas de calçado onde o cliente pode personalizar através do website da marca, as cores, padrões e tecidos das várias partes das sapatilhas, onde os modelos estão previamente estilizados para se alterarem segundo determinadas situações previstas. Quando satisfeito, simplesmente finaliza a encomenda, também *online* e receberá o produto final em casa.

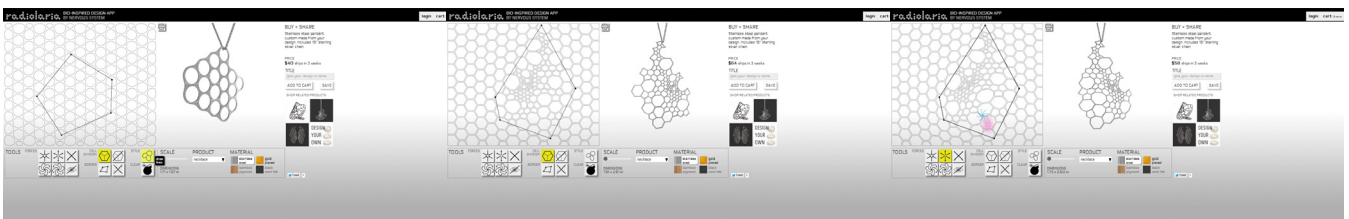
Um outro exemplo muito interessante da exploração dos conceitos de personalização



41 - "Loja virtual Nervous System"



42 - "Configuração virtual de joalharia Nervous System"



43 - "Configuração virtual de joalharia Nervous System"

de produtos, é o estúdio de design generativo Nervous System, que como o nome insinua produz peças a partir de processos computacionais generativos e parametrizáveis. As suas criações são produzidas através de processos de fabricação digital e o grupo criou pelo menos duas aplicações que permitem aos utilizadores criarem as suas peças personalizadas a partir dos sistemas formais desenvolvidos pelo grupo de designers: um para superfícies, muito próximas à bidimensionalidade, permite criar brincos, pendentos, ou outras peças indiscriminadas, a partir de uma grelha celular de formas hexagonais ou circulares, sobre as quais o utilizador pode explorar a forma, a divisão e subdivisão das células, assim como movimentos de contracção, expansão e centrifugação sobre a forma base até conseguir um desenho que lhe agrade. A segunda aplicação do género disponibilizada neste website é semelhante à primeira. Trabalha com formas tridimensionalmente mais complexas, adequadas para a criação de anéis, pulseiras e até gargantilhas, já que apresentam à partida uma forma circular, sobre a qual se pode controlar a espessura, o número e forma de agrupação das células, assim como a forma tridimensional do produto de forma geral.

Como se constata, o design está alguns passos à frente da arquitectura no que diz respeito à introdução de métodos inovadores de promoção e expansão dos produtos e serviços criados através das tecnologias digitais de informação e comunicação.

Américo Mateus, *designer* e investigador na área da co-criação, criatividade, empreendedorismo e *design generativo*⁹, na entrevista dada à edição “Processos Digitais” da revista Arquitectura e Arte do presente ano, explica que este fenómeno a que hoje assistimos da exploração dos meios digitais e da Internet para publicitar e comercializar, mas também para envolver o consumidor na criação dos produtos, acontece proporcionada pelos recentes avanços tecnológicos na área do digital, mas também como um meio da disciplina do *design* responder de forma inovadora às novas exigências dos consumidores e utilizadores finais do produto.

Américo Mateus,
designer e
investigador na área
da co-criação.

Segundo Américo Mateus, no *design*, a ideia de envolvimento e participação do cliente no processo criativo de projecto foi firmada no fim dos anos 80, quando se desenvolveu o conceito de “*User Centered Design*”¹⁰. O mesmo afirma que ao longo da sua investigação nestas áreas, deste o início deste século, tem “*assistido à exploração desta abordagem dentro das empresas, quer em contextos de inovação de produto, quer em contextos de inovação do próprio negócio (...)*”¹¹, que em conjunto com as potencialidades das novas tecnologias digitais resultam em renovadas técnicas de inclusão do cliente no processo de criação e mesmo de fabrico do produto, assim como de promoção e *marketing* do mesmo e da marca ou empresa em questão.

“Nos últimos anos, a evolução da tecnologia tem sido o grande motor e o agregador da evolução da abordagem do envolvimento do consumidor (USER CENTERED DESIGN) para o paradigma mais actual do Consumidor/ Criador/Produtor. Agora aos processos de envolvimento do consumidor na co-criação temos que acrescentar as experiências, as narrativas, as histórias

9 Arquitectura e arte; Processos digitais, “entrevista a Américo Mateus”; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 38

10 Conceito inventado por Jeffrey Rubbi, no livro Jeffrey Rubin, Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, John Wiley and Sons, Inc., 1984, visto online em <http://www.w3.org/WAI/redesign/ucd>, em 30.05.2013

11 Entrevista a Américo Mateus, in Arquitectura e arte; Processos digitais; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 38



44 - "Metodologia IDEAS®EVOLUTION, por Américo Mateus, 2001."

e essencialmente o Diálogo contínuo “always ON” (Mateus e Rosa, 2011). As plataformas tecnologias web based e a evolução dos softwares generativos, num sentido de maior usabilidade e universalidade (assim como acesso universal à informação), permitem que hoje em dias os consumidores sejam mais do que utilizadores, sejam também criadores e produtores dos seus próprios produtos, de serviços e de conteúdos para as Marcas. Assim, a lógica do consumidor/criador/produtor é uma realidade.”¹²

Segundo Mateus, as novas tecnologias digitais baseadas na Internet, juntamente com a transformação do paradigma de consumidor para “Consumidor /Criador/ Produtor” não só têm sido um desafio estimulante para as grandes marcas e empresas, como impulsionadores de novas formas de empreendedorismo e de mesmo comércio, democratizando as facilidades de comunicação e divulgação de pequenos empresários e criadores.

“Estes nichos de mercado focalizam-se na diferenciação pela Criatividade, Autenticidade e Unicidade das suas criações.”¹³

Mateus criou e desenvolve a metodologia IDEAS(R)EVOLUTION, juntamente com mais cinco investigadores. Esta encara a tecnologia como um meio facilitador da co-criação, colaboração e envolvimento de todas as partes interessadas no processo criativo e projectual. Esta investigação desenvolveu uma plataforma *online* de co-criação e colaboração chamada IDEASCLOUD, que possibilita a interacção das várias equipas que coabitam este espaço virtual.

Quando questionado acerca “do papel dos processos digitais no ensino de novas formas de pensar e fazer design”¹⁴, Américo Mateus, numa atitude semelhante à dos arquitectos entrevistados, expõe de forma clara que os processos e objectivos da disciplina continuam a ser os mesmos de sempre:

“Desculpem a correcção, não existem NOVAS formas de pensar e fazer design, existem sim novas ferramentas que, quando bem integradas nas metodologias e processos do Design, potenciam uma maior exploração de caminhos criativos e projectuais, aumentam a colaboração no desenvolvimento de conceitos, permitem “Ouvir” e “Envolver” os consumidores na geração de melhores insights e desafios de inovação, amplificam a capacidade de ideação na procura de soluções, mas essencialmente optimizam tempos de experimentação, modelização e produção dos produtos. O foco do ensino do Design deve estar na harmonização entre o pensamento, a expressão manual das ideias e as ferramentas tecnológicas que tornam exponencial a liberdade criativa, a imaginação e a tangibilização das ideias. (...) Em resumo, os processos digitais permitem a obtenção de melhor informação e insights para o enquadramento do problema/desafio de projecto; permitem uma exploração formal e material em termos de linguagens, gramáticas e narrativas de projecto e por fim, permite pensar as soluções finais de projecto para as novas formas de fabricação digital, sendo que essas soluções devem ser “abertas” à interacção e parametrização final dos objectos que essas soluções devem ser “abertas” à interacção e parametrização final dos objectos possibilitando que cada consumidor possa “Imprimir” o seu produto final.”¹⁵

“O Design é o HUB da nova Revolução Industrial. Este paradigma consumidor/criador/produtor é centrado, como é lógico, na Pessoa. Mais

12 Entrevista a Américo Mateus, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 38

13 Idem, página 38

14 Idem, página 39

15 Idem, página 39

do que a tecnologia em si ou as plataformas de interação ou mesmo os centros de investigação, é o Design que agrega este foco na Pessoa. O Design Humaniza a Tecnologia e transforma o “Saber” e a Inovação em lógicas de USO, orientadas de e para o consumidor.”¹⁶

“É cada vez mais claro que no futuro a internet não será apenas uma rede social, mas sim uma “collective intelligence network”. Como diz Spivack, a colaboração, a partilha e aprendizagem “aberta” estão a gerar redes de inteligência na qual muitos dos desafios de inovação e desenvolvimento de produtos e serviços irão acontecer, tornando dessa forma a internet como o “palco” ideal de co-criação, concepção e produção colaborativa e em partilha de produtos.”¹⁷

“Sempre me pareceu que a hipótese da “customização” não passaria de um embuste, sobretudo se “adaptada” à Arquitectura (que vida tão chata, a “das variantes”, como a chatice da pretensa liberdade de escolha de detergentes no supermercado!).

A Arquitectura não é design. “Personalizam-se” automóveis – ou tem-se essa ilusão -, o padrão dos estofos, a cor do tablier, riscas no capot, diferenças nas grelhas ou nas jantes.”¹⁸

Em arquitectura, como sabemos, a inclusão do cliente na criação do projecto foi sempre um dado adquirido, fundamental no âmbito do que é considerado como boa prática profissional. Sobretudo no caso da habitação, o cliente tem de ter um papel decisivo na concepção do espaço, já que será o destinatário final e utilizador diário do espaço. Embora as disciplinas de arquitectura e do *design*, nomeadamente o *design* industrial, partilhem muitas semelhanças, nomeadamente no que diz respeito ao processo de problematizar, pensar, questionar e conceber o projecto, existem também obviamente factores que as distinguem, devido sobretudo ao facto de os seus objectos de estudo serem de uma forma geral, de uso e escala distinta da arquitectura. Enquanto esta cria espaços para estar e viver assim como formas para os definir, o *design* cria objectos para uso repetido, nas tarefas quotidianas, ferramentas de extensão do próprio corpo humano, ou produtos de apoio às acções do Homem no espaço.

Não será possível a aplicação à arquitectura das inovadoras técnicas de criação e produção conjunta, através da tecnologia digital, que Américo Mateus descreve, da mesma forma que estas são aplicadas ao design. Contudo, acredita-se que devidamente estudada a adaptação de sistemas semelhantes à área da arquitectura, se conseguiria de alguma forma inovar a disciplina, criando novas possibilidades de trabalho, apelo ao cliente e revolucionar as formas de comunicação com o mesmo.

No entanto, como os exemplos neste trabalho comprovam, existem já exemplos experimentais no campo da arquitectura cujos processos e métodos de divulgação dos produtos e serviços prestados, assim como plataformas de exploração dos produtos baseadas na experimentação interactiva do utilizador, são pensados e configurados para a tecnologia digital, utilizados pelos clientes através da Internet, assim como é também possível verificar nalguns exemplos, o paradigma consumidor/criador/produtor a que

16 Idem, página 39

17 Idem, página 39

18 Manuel Graça Dias, Editoria, “Modos de usar: equívocos digitais”l, in Jornal dos Arquitectos, Ser digital, número 244, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2012, página 3

Américo Mateus se refere.

Dentro do âmbito desta discussão, Américo Mateus refere também uma recente transformação no carácter e interesse dos consumidores que se reflecte no “*espírito de “FAZER” coisas*”¹⁹, a ascensão de movimentos como a bricolagem ou o “*faça você mesmo*” também conhecido como “*DIY*” abreviação de “*Do it yourself*”, são representativos desta mudança de perspectiva dos consumidores-utilizadores, agora também criadores e produtores dos seus desejos, como da própria disciplina do *design*, que têm necessariamente de se adaptar às novas exigências do seu público.

DIY: "Do it yourself"

Já em 1978, Yona Friedman, se referiu a esta questão numa conferência dada na Universidade das Nações Unidas em Geneva. O artigo apresentado, intitulado “*The Quaternary Sector*”, fala precisamente sobre esta condição global de fazer trabalho “extra” profissional, ou seja, por conta e vontade ou necessidade própria. O autor distingue as diferenças deste fenómeno relativamente ao contexto socioeconómico em que se insere: nos países industrializados, em contraste com os países do terceiro mundo, em vias de desenvolvimento. Yona Friedman começa por explicar o conceito de trabalho a que chama “*socialmente útil*”, ou seja o tipo de trabalho indispensável ao pleno funcionamento de uma sociedade, nomeadamente a produção de alimentos, energia, vestuário, habitação, serviços de manutenção e reparação, transporte, educação e saúde. Pelo contrário, produtos de luxo e moda, assim como uma grande parte de serviços administrativos e actividades comerciais, são considerados de menor utilidade social.²⁰ Enquanto nos países industrializados, a proporção do trabalho “socialmente útil” varia entre 35-40% para 60-65% de trabalho “menos útil”, funcionando segundo um sistema de contributo ou subvenção mútua²¹ onde a percentagem de trabalhadores “úteis” produzem todos os bens necessários à subsistência de toda a sociedade, enquanto o grupo maior, de trabalho “menos útil” recompensa o primeiro grupo enquanto consumidores.²² Nos países em vias de desenvolvimento esta proporção era até então praticamente inversa, onde cerca de 60% da população gerava trabalho “útil”, no entanto, Yona Friedman advertiu que esta situação tinha vindo a alterar-se desde o final da segunda guerra mundial para proporções mais equilibradas.²³

Yona Friedman
"The quaternary sector", 1978

É então que Friedman explica e desenvolve o conceito de “*sector quaternário*”²⁴: a fracção da população inactiva que desempenha “trabalho socialmente útil” mas cujos ganhos ou lucros não são incluídos no produto interno bruto, como por exemplo as donas de casa, os artesãos, jardineiros, agricultores, construtores, “*bricoleurs*”, artistas por conta própria, que executam este tipo de trabalhos para si e para pessoas próximas, sem necessariamente obter algum tipo de lucro ou numerário. Nas sociedades industrializadas, Friedman distingue dentro do sector quaternários dois grupos: os que realizam estes trabalhos em tempo útil durante a semana, e os que as praticam nos seus tempos livres, por terem outra ocupação principal.

19 Entrevista a Américo Mateus, in *Arquitectura e arte; Processos digitais*; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013, página 38

20 Yona Friedman, *Pro Domo*; “The quaternary sector”, 1978. Página 154, Barcelona : Actar, 2006.

21 “mutual subsidy” system em Yona Friedman - *Pro Domo*; “The quaternary sector”. Página 155, Barcelona : Actar, 2006.

22 Yona Friedman, *Pro Domo*. “The quaternary sector”, 1978, Página 155, Barcelona : Actar, 2006.

23 Idem, página 156.

24 Idem, página 156.

Também as características do sector quaternário são distintas no que diz respeito aos países desenvolvidos e aos do terceiro mundo. Nestes últimos, a forte aderência da população ao sector quaternário é por motivos de subsistência, enquanto nos países industrializados este tipo de actividades são sobretudo relacionadas ao lazer. Nos países em vias de desenvolvimento o sector quaternário tem vindo a crescer desmesuradamente: em sociedades em que a população activa ronda os 20% e o trabalho “útil” apenas 10%, quase 70% da população total pratica actividades quaternárias.

A população dos países em vias de desenvolvimento que desempenha trabalho no sector quaternário é maioritariamente habitante de “*musseques*” que apenas fazem o que precisam para garantir a sua própria sobrevivência, seja construir uma casa ou abrigo, ter uma horta ou algum tipo de criação animal para produzir alimento, fazer as suas roupas, etc. Nestes países, o sector quaternário é decisivo na economia e sobrevivência das sociedades locais, tendo comprovadamente vindo a crescer, acaba por ter um grande impacto nas políticas locais. Os governos destes países tentaram parar o crescimento do seu sector quaternário, por exemplo através do rápido desenvolvimento industrial local, impulsionando o aumento dos sectores secundário e terciário que deveriam absorver o quaternário, facto que não se verificou. Estes governos teriam de tomar consciência de que o sector quaternário e a economia de subsistência que ele representa são indispensáveis à sobrevivência da sua cultura e sociedade, devendo portanto agir de forma a regular o seu desenvolvimento sustentável - o que viria a acontecer pela tentativa de melhorar a imagem e dignificar este tipo de actividades e de pessoas que as praticam, criando assim formas de aceitar o desenvolvimento do sector quaternário. Segundo Friedman, como consequência, pode acontecer que a razoável estabilidade económica criada a partir destas políticas, façam os países do terceiro mundo perder interesse nas trocas comerciais com os países industrializados, provocando nestes alguma instabilidade económica.²⁵

Na eventualidade de se romperem as trocas comerciais entre o primeiro e o terceiro mundo, como sugere Friedman, os países industrializados teriam duas opções de reacção possíveis: o uso de forças armadas, contra os países que se recusem a vender os seus recursos naturais, ou, a reorganização da sua estrutura económica apoiando e acelerando o crescimento do sector quaternário, através de técnicas de promoção do mesmo, “*enfatizando o seu papel*”²⁶ e apresentando-o como um “*sector quaternário modernizado*”²⁷. Observando de forma genérica o estado actual das relações internacionais, pode afirmar-se que a primeira hipótese da luta armada por recursos naturais é uma situação que de facto tem vindo a acontecer, sobretudo no que diz respeito ao petróleo. Relativamente à segunda hipótese de reacção dos países industrializados face à dificuldade de negociação com os países em vias de desenvolvimento, a reorganização económica, Friedman sustenta que é já um processo em andamento – o que nos trás de volta à discussão das actuais correntes de glorificação do “*faça você mesmo*”, promovidas por diversas instituições, desde as governamentais (como o caso actual de vários serviços do Estado Português que podem ser utilizados através da Internet, como o portal das finanças ou o da segurança social, o caso da plataforma Bim.bon financiada por entidades governamentais, etc.), às empresariais (IKEA, Aki, Maxmat, Bricomarché), até aos actuais meios de comunicação, nomeadamente a Internet, pelas suas infinitas possibilidades.

25 Idem, página 157.

26 Idem, página 158.

27 Idem, página 158.

“O sector quaternário nos países industrializados emerge como uma consequência do desemprego.”²⁸

Ou seja, surge pela vontade pessoal dos indivíduos desocupados melhorarem a sua qualidade de vida e não como forma de subsistência como nos países do terceiro mundo. Com o crescimento do desemprego, como acontece na situação actual de vários países europeus, incluindo Portugal devido à generalizada crise económica, é presumível que o sector quaternário absorva pelo menos parte da população desempregada, desta forma reequilibrando as proporções do trabalho “útil” e “menos útil” nas sociedades industrializadas.

“Se esta hipótese se verificar verdade, o sector quaternário modernizado pode ser uma peça chave para o futuro, tanto das sociedades industriais (reequilibrando-as) como das que estão ainda em vias de industrialização (dando-lhes o tempo necessário para se desenvolverem).”²⁹ (...) “A existência do sector quaternário pode ser a válvula de segurança para a sobrevivência das nossas civilizações, e quem sabe, mesmo das nossas espécies.”³⁰

Desde esta teorização de Friedman até ao presente passaram já mais de três décadas e obviamente não se podem fazer comparações acerca deste assunto de forma leve, mas atendendo a este artigo, é impossível não relacionar muitas das descrições com o actual estado da economia e das relações internacionais.

Ainda acerca deste assunto, envolvendo as questões da quaternização e da personalização, Manuel Graça Dias, no editorial do Jornal dos Arquitectos dedicado ao tema do digital, toma uma posição muito crítica e contraposta ao tema.

“A ambição de “personalizar” é pouco generosa e exclusora. Exclui os que fazem coisas maravilhosas para as podermos gozar. Um mundo feito por todos, onde todos vão encontrando motivos de alegria e partilha de gostos, vontades, desejos, é um mundo diferente daquele onde cada um tivesse que - constantemente - desenhar, cozinhar, costurar, musicar, modelar, editar a sua “exclusiva” individualidade; é um mundo onde ninguém estaria bem, onde ninguém poderia aceitar o desafio da construção colectiva da vida.

Seria o contrário da divisão do trabalho: a aldeia do tempo antigo, perpetuamente ocupada com as mesmas tarefas de sempre: colmar, levar ao pasto, fazer o pão, fiar; em cada casa o seu porco, o seu fumeiro, a sua corte, o seu nabal.

A suposta liberdade da “customização” é o contrário da cidade, do comércio, da troca (de experiências, de encontros, de descobertas), da confiança, do confronto das diferenças, da imprevisibilidade.”³¹

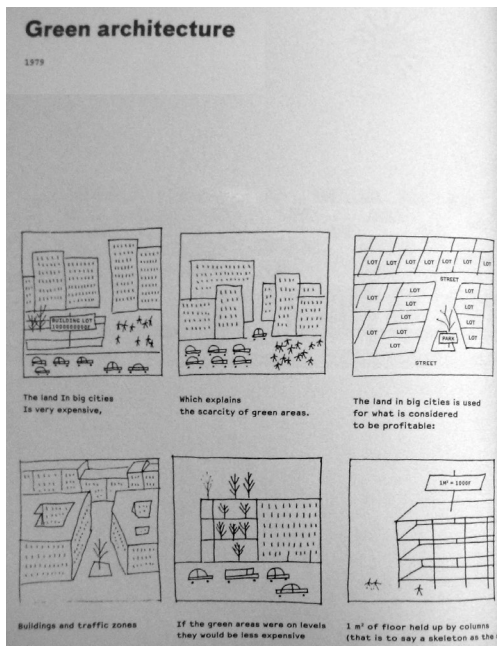
Apesar de algo impetuoso, o ponto de vista de Graça Dias é válido. É verdade que seria uma espécie de retrocesso tradicional, ou seja, a hábitos que se foram perdendo na nossa sociedade devido a uma confortabilidade económica que permitiu a implementação e crescimento do sistema capitalista e uma transformação enorme nos hábitos de consumo dos países desenvolvidos. Particularmente no caso de Portugal, este acontecimento pode ser considerado relativamente recente, tendo a sua grande expansão após o 25 de Abril.

28 Idem, página 159.

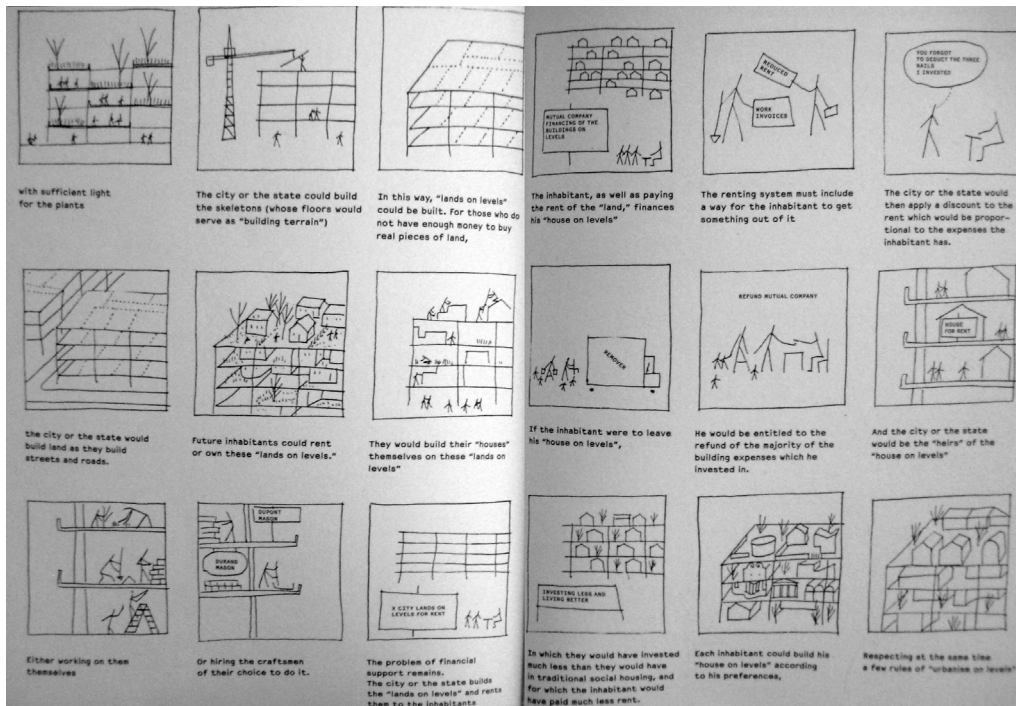
29 Idem, página 159.

30 Idem, página 171.

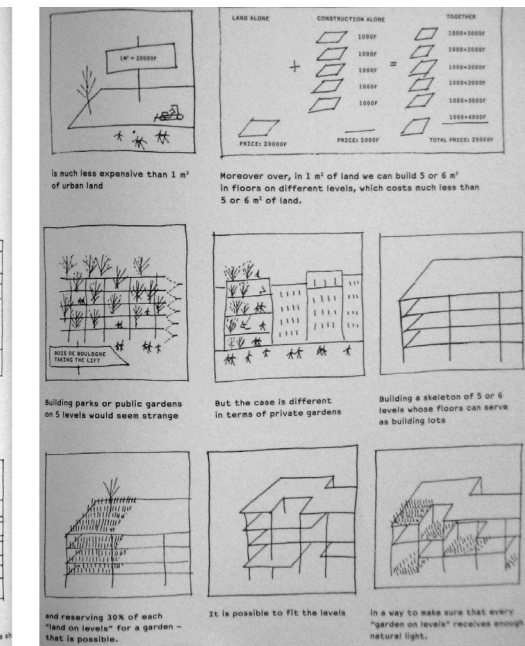
31 Manuel Graça Dias, Editoria, “Modos de usar: equívocos digitais”l, in Jornal dos Arquitectos, Ser digital, número 244, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2012, página 3



45 - "Yona Friedman. Green Architecture. 1979."



46 - "Yona Friedman. Green Architecture. 1979."



47 - "Polikatoikea. Proposta vencedora de concurso de ideias para habitação mínima "Origami Competitions" em 2012"

Yona Friedman,
"Green
Architecture",
1979

Adiantando-se a esta ideia, de recuo ou transformação das tradições do quotidiano urbano, Yona Friedman publica em 1979 a série desenhada intitulada "*Green Architecture*"³² onde propõe um espécie de "cidade ruralizada", como resposta e continuação do problema da crescente quaternização nos países industrializados. Yona Friedman explica que o sistema se apresenta como uma forma equilibrar a proporção de espaços verdes e espaços construídos dentro da cidade, incorporando-os directamente na habitação urbana, como espaços privados. No fundo, esta não é uma atitude diferente da que existe actualmente - representada pelas varandas e marquises dos apartamentos - apenas propõe uma proporção diferente, mais equilibrada, considerada pela disciplina como necessária. Friedman sustenta que a distribuição dos espaços verdes em altura, por pisos, a tornaria mais acessível, ou seja, menos dispendiosa. Ainda que a teoria seja válida, na realidade, o mercado imobiliário continua a não facilitar este tipo de projectos, devido à especulação e "rentabilização" do espaço. Os preços continuam excessivos, tornando os espaços exteriores um "luxo" reduzidos ao mínimo, ou mesmo dispensáveis.

Teorias semelhantes à aqui proposta por Friedman foram já desenvolvidas experimentadas por diversos autores de renome em várias épocas e contextos. O sistema criado por Friedman supõe a construção de estruturas de edifícios com cinco ou seis pisos, esqueletos, como o próprio lhe chama, que à semelhança do loteamento vertical tradicional, suportariam - devido à liberdade da planta que o esquema possibilita - também um loteamento horizontal, variável em cada piso da estrutura, admitindo recortes na laje para a passagem de luz de forma a permitir a vegetação nos pisos inferiores. Friedman propõe que 30% destas estruturas e de cada lote sejam exteriores e permitam vegetação.

Nesta visão, os esqueletos seriam construídos por entidades governamentais, financiadas pela renda dos futuros inquilinos, embora estas rendas deveriam ser de baixo valor, já que só se arrenda o espaço e a parte da estrutura que ocupam. Os futuros habitantes teriam uma atitude participativa no desenvolvimento e construção do projecto. A construção propriamente dita, da habitação no lote arrendado, estaria ao encargo dos habitantes que, ou contratam as devidas entidades, ou construiriam eles próprios a sua casa.

Esta teoria surge não com o objectivo de promover a "quaternização" que o autor defendeu anteriormente, mas constitui-se numa tentativa de responder a vários problemas do paradigma habitacional e urbano da actualidade: o espaço exterior privado ou por oposição, a falta dele, a sustentabilidade económica dos habitantes e da sociedade em questão, através da quaternização e a sustentabilidade ecológica da própria cidade, aumentando a proporção de espaços verdes.

José Pedro Sousa

José Pedro Sousa acredita que a evolução tecnológica no campo do digital continuará a criar novas circunstâncias de projecto e construção, no entanto, relativamente ao papel do arquitecto, à semelhança de João Magalhães Rocha, a sua crença é que este mantém a sua essência.

Papel do Arquitecto

“Procurando perceber os desafios e as oportunidades dos nossos tempos, continuamos a ambicionar a concretização material das nossas ideias, negociando preocupações funcionais, estéticas, construtivas, sociais, simbólicas, económicas, de sustentabilidade... ou... contrariando algumas delas... A arquitectura não é, nem será, um problema de optimização à espera de uma solução tecnológica.”³³

CAD/CAM

A combinação das tecnologias CAD e CAM, permite a passagem do universo digital ao material, de forma rigorosa e quase instantânea. As possibilidades oferecidas pela conjugação das duas permitem explorar novas metodologias de projecto, tornando-o mais palpável, materializando-o, facilitando práticas globais, já que a localização física deixa de ser limitativa, quando se pode enviar digitalmente também a própria materialidade³⁴. As tecnologias CAD e CAM potenciam também a exploração de técnicas de produção personalizada e a investigação de novos produtos e serviços na indústria da construção.

“ (...) o catálogo de produtos é uma figura em extinção, pois, nos dias de hoje, o consumidor tem cada vez mais um papel decisivo na concepção do seu produto.”³⁵

“Por um lado, embora mais lentamente que noutras disciplinas, configuram-se condições para que o cliente possa participar ou rever-se, cada vez mais, nas decisões de concepção e materialização do projecto. Por outro lado, o arquitecto pode estender a sua acção além da condição de mero utilizador da fabricação digital, a que se refere a pergunta, a idealização de novos processos de fabrico, mais eficientes, flexíveis, sustentáveis e adaptados às especificidades da arquitectura, tem sido um campo em crescimento.”³⁶

Manuel Graça Dias: "Equívocos Digitais"

“ (...) o digital – a possibilidade de armazenar, processar e comunicar informação a partir de sistemas binários, opondo-se a essa outra forma de compreensão (analógica) do mundo, feita de forma directa, resultante da nossa observação e sem a mediação de unidades eléctricas, magnéticas ou electromagnéticas mínimas (os bits) sempre invisíveis, por maiores os múltiplos em jogo -, presta-se a uma série de equívocos.”³⁷

Manuel Graça Dias reduz o conteúdo e possibilidades do digital. Este é capaz de muito mais: analisar, contabilizar, medir, criar, etc. Para além disso, os processos digitais são sempre baseados em processos analógicos e mecânicos, sistematizados, como se explicitará mais adiante.

33 Entrevista a José Pedro Sousa, in Arquitectura e arte; Processos digitais; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013

34 Idem.

35 Idem.

36 Idem.

37 Manuel Graça Dias, Editoria, “Modos de usar: equívocos digitais”I, in Jornal dos Arquitectos, Ser digital, número 244, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2012, página 3

“Em primeiro lugar, a “customização” (ou parametrização ou personalização ou adaptação às preferências do “utilizador” ou individualização, tudo conceitos caros à informática); depois, a pretensão “científica” (matemática, probabilística, estatística) na obtenção de resultados “aleatórios” para uma produção ilibada do pecado da “vontade” poética; finalmente, a sentida necessidade da investigação de materiais novos para a conformação física de desenhos resultantes de procuras mais ou menos digitais.”³⁸

“Mas a beleza da Architectura – a liberdade que nos propõe – é de outra ordem.”³⁹

“São placebos, ideias de marketing, coisas de sentimentos curtos; “produtos”, como gostam de dizer. A Architectura inventa-se e depois modifica-se, claro, e qualquer um o pode fazer, mas não num quadro, por mais ilimitado, de opções de playlist.”⁴⁰

Em arquitetura, o tipo, o *standard* existe desde sempre, assim como a personalização, a alteração do *standard* para se adequar a necessidades ou desejos específicos.

“Esta má consciência “esteticista”, criada na solidão do próprio estilismo minimalista, acredita que, a coberto do álibi de uma mediação “científica” (digital, matemática, probabilística ou estatística – qualquer coisa que pareça radicar numa origem “racional”), poderia aspirar a uma espécie de jogo de “preenchimento”, fora do alcance dos julgamentos éticos de que o calvinismo mais bauhausiano seria pródigo.

É fechar a porta ao desejo, aos impulsos e, sobretudo, à responsabilização pelas escolhas; é fingir que se prosseguem autorizados campos sérios, escudados, agora, na “revolução digital”.”⁴¹

A arquitetura, foi sempre baseada e apoiada na matemática, na geometria, na repetição, padronização, parametrização, sistematização e esquematização, nos cânones, tratados, tipos e tipologias, *standards*... A diversidade não deixou de existir ao longo da História apesar de todas as regras impostas.

Uma rede virtual “liga pessoas reais e são essas que lhe dão conteúdo (...) para o virtual ser seguro e atingir profundidade tem de trazer à mistura qualquer coisa de real.”⁴²

"a realidade do virtual"

38 Idem, página 3

39 Idem, página 3

40 Idem, página 3

41 Idem, página 3

42 José Manuel Fernandes, jornalista, JA #244, “Amigos do Facebook” página 23

José Pinto Duarte

Processo generativo

José Pinto Duarte, arquitecto, professor, doutorado em Projecto e Computação pelo MIT e investigador na área da personalização da habitação em série, explica que o conceito de “*processo digital generativo*” que utiliza na base da sua investigação no âmbito da habitação social, não é mais do que uma adaptação às novas tecnologias digitais, dos *processos generativos* usados muito antes do aparecimento da informática. Por *processo generativo*, José Pinto Duarte define “o uso de sistemas regrados que permitem a partir de uma matriz ou forma inicial, gerar formas de objectos que podem ser partes de edifícios, edifícios ou até mesmo cidades.”⁴³

Desta forma, todos os Tratados de Arquitectura, assim como cânones, regras, sistemas de proporções estudados e utilizados ao longo de toda a História “*codificam um processo generativo já que fornecem instruções precisas sobre como gerar arquitectura clássica desde as ordens, até edifícios como casas, templos e teatros, e até cidades. Os processos generativos pressupõem, assim, uma abordagem computacional à arquitectura. Nos tratados trata-se ainda de computação sem computadores, ou melhor, o computador é o projectista humano.*”⁴⁴

Processo generativo digital

Ou seja, a computação consiste na transformação dos processos de pensamento humano (ou analógico) em processos digitais, que pelas suas capacidades de processamento de proporções impossíveis ao ser humano, aceleram o cálculo e processamento dos dados. Desta forma, a base de todo o processo é uma criação de responsabilidade exclusivamente humana, sendo a qualidade do sistema inicial, o factor que determinará a qualidade do resultado final.

Processo generativo digital =

Processo projectual + Processo de produção

Ainda relativamente aos processos generativos, José Pinto Duarte⁴⁵ adverte que o termo não se refere apenas à geração formal ou conceptual, mas também a vários outros tipos de processos que fazem parte tanto do processo de projecto, como do de produção. Dentro do processo de projecto, podem distinguir-se outros quatro tipos de processos: o processo de formulação (onde constam as características do contexto que possam determinar aspectos formais ou funcionais da solução); processo de geração da forma (geração de uma ou mais soluções formais segundo as regras previamente determinadas, ou alterando as variáveis, as soluções finais podem ser muito diversificadas, mesmo quando se partem das mesmas variáveis iniciais); processo de simulação (teste do desempenho das várias soluções, segundo um ou mais pontos de vista: ambiental, estrutural, funcional); e por fim o processo de optimização (implica ligar o processo de geração ao processo de simulação de modo a gerar soluções com um desempenho optimizado sob um ou mais pontos de vista). No que diz respeito à solução escolhida no final, a decisão pode ser feita de forma automática ou manual. Quanto ao processo de produção, são distinguidos dois processos secundários: o processo de fabrico (produção directamente a partir de informação gerada pelo processo de projecto) e o processo de montagem ou construção (onde as partes produzidas durante o processo de fabrico são montadas até formar o edifício na totalidade).

43 Entrevista a José Pinto Duarte, in *Arquitectura e arte*; Processos digitais; número 106, Lisboa, Futurmagine, 2013, página 36

44 Idem, página 36

45 Idem, página 36

Estas são opções avançadas das possibilidades actualmente permitidas pelos avanços tecnológicos no campo do digital e da arquitectura, no entanto, José Pinto Duarte adverte para a possibilidade de coexistência de processos digitais em conjunto com outros mais tradicionais.

“A opção por um ou por outro tipo de processo deve depender sempre do contexto particular em que o projecto se desenvolve e o que vai acontecer na maior parte dos casos é o uso de processos híbridos em que as tecnologias digitais se misturam com as analógicas em diferentes graus.”⁴⁶

Actualmente, o uso de tecnologias digitais de projecto e construção, já não é exclusivo de projectos com orçamentos “milionários”. De facto, e como a investigação do autor tem comprovado, este tipo de processos tecnológicos podem ser extremamente benéficos no auxílio a situações de urgência habitacional e habitação de baixo custo. José Pinto Duarte chama mesmo à atenção para a actual crise demográfica e habitacional, especialmente no hemisfério sul, e acredita que *“o recurso a projectos generativos digitais permite uma resposta à altura da escala deste problema, já que permitem gerar e produzir habitações personalizadas e ambientes urbanos com diversidade em tempo útil.”⁴⁷*

As mesmas tecnologias podem ser aplicadas à conservação e reabilitação de edifícios. Os sistemas paramétricos desenvolvidos para gerar habitação personalizada de raiz, podem ser também criados para a adaptação sistematizada de tipologias existentes às novas exigências da vida contemporânea e uso da casa. Ainda dentro do tema dos processos generativos e da personalização, o autor afirma ainda que os sistemas digitais de customização e mesmo de construção de produtos, a partir de sistemas pré-definidos, acedidos através da Internet directamente pelo utilizador-cliente, podem ser importantes meios de inovação e aumento da competitividade empresarial.⁴⁸

Assim como outros autores afirmam, relativamente ao papel do arquitecto, José Pinto Duarte adverte sobre o ensino da arquitectura: este deve sempre manter a sua base e essência, na procura da melhor solução na resolução do problema em questão. A tecnologia é apenas mais um meio, uma ferramenta de trabalho dentro das múltiplas possibilidades que o futuro arquitecto deve conhecer.

Ensino arquitectura

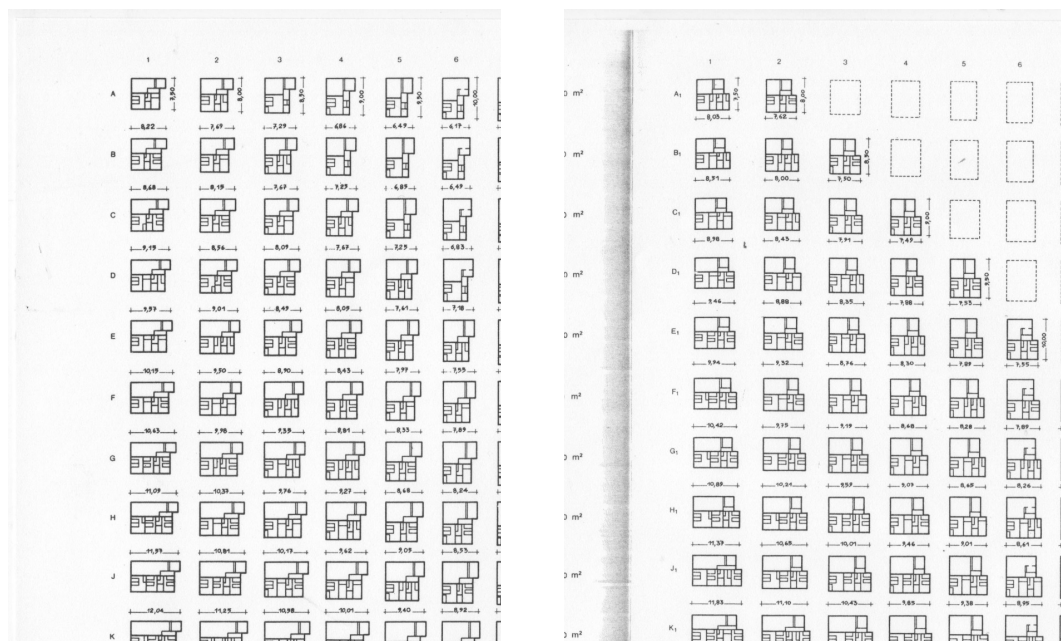
“Porém o ensino não deve ser orientado à tecnologia mas sim à resolução de problemas de arquitectura, surgindo a tecnologia de forma natural como um recurso a usar na procura de soluções e tanto pode ser a mais tradicional como a mais sofisticada. Deve ser a natureza do problema e a interpretação do projectista a determinar qual a tecnologia adequada, devendo por isso ser conhecedor de um leque alargado de possibilidades.”⁴⁹

46 Idem, página 36

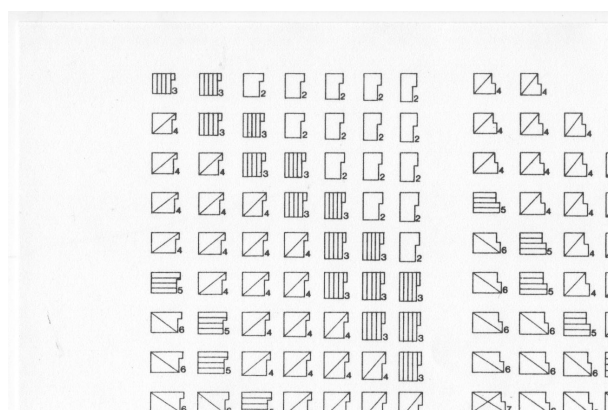
47 Idem, página 37

48 Idem, página 37

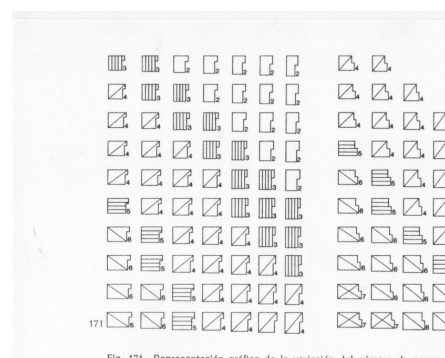
49 Entrevista a José Pinto Duarte, in Arquitectura e arte; Processos digitais; número 106, Lisboa, Futurmagazine, 2013



48 - "Análise de uma série tipológica com aumentos progressivos da profundidade do lote e área útil."



49 - "Representação gráfica da variação do número de camas nas plantas analisadas na imagem 46."



50 - "Representação gráfica da influência da profundidade do lote no número de quartos."

José Pinto Duarte.
Investigação sobre a
Malagueira

Em 2006 José Pinto Duarte publica num periódico editado pelo departamento de arquitectura da Universidade de Coimbra, um artigo⁵⁰ sobre a sua tese de douramento no MIT, onde investigou a aplicação de um processo generativo ao sistema formal criado por Álvaro Siza para o bairro da Malagueira, em Évora. Neste artigo, o autor explica todo o processo e defende que o processo generativo baseado no sistema formal do projecto original é capaz de produzir soluções de igual qualidade, ao mesmo tempo é capaz de dar resposta aos problemas que o projecto original não conseguiu, nomeadamente a participação do habitante, a comunicação e representação do projecto entre projectistas e habitantes e a optimização de tempos e recursos.

Os sistemas de produção em série desenvolvidos na Revolução Industrial, a *standardização*, a invenção da “linha de montagem” por Henry Ford no início do século XX, tornaram grande parte dos bens de consumo, até então privilégios das classes altas, acessíveis à maioria da população.⁵¹ Foi também a partir do período da Revolução Industrial que o projecto de habitação adquiriu uma crescente importância na disciplina de arquitectura, já que com o êxodo rural, as cidades rapidamente ficaram sobrepovoadas e a habitação escasseou. O tema foi sendo abordado regularmente desde então, com uma intensidade particularmente grande na primeira parte do século XX, durante a vida do movimento moderno.

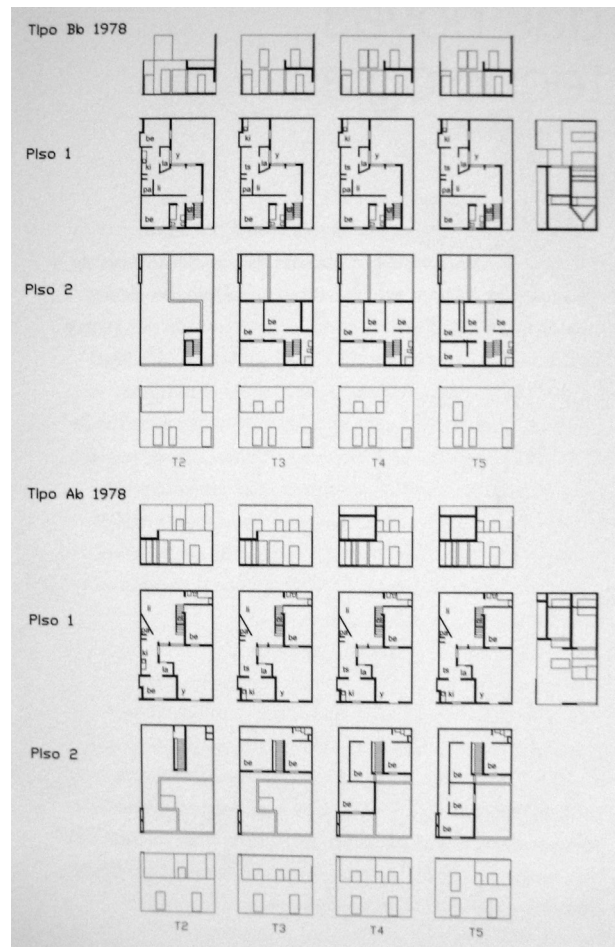
Se por um lado, por exemplo, a produção da habitação em série se reflectiu nos bairros massivos, monótonos e repetitivos da reconstrução do pós-guerra e geralmente com uma participação do utilizador final muito limitada. Por outro, as várias tentativas de pré-fabricação de habitações mostraram-se inicialmente de fraca qualidade técnica e construtiva. Com a evolução natural das tecnologias associadas à construção, produção e fabricação de materiais, componentes, partes de casa, existem hoje, inúmeras soluções de qualidade que permitem a construção em série, pré-fabricação e personalização da habitação a preços acessíveis.

A pesquisa de metodologias de projecto que permitissem optimizar e personalizar a habitação em série, não é um acontecimento recente, como é um caso paradigmático a colecção de exemplos “*Vivienda mínima: 1906-1957*” de Alexander Klein, uma amostra representativa dos mesmos problemas e sistemas de resposta actuais, mas referentes a uma época onde a única ferramenta de sistematização dos problemas era a mente do criador.

Hoje existe, tanto a necessidade, como as ferramentas que permitem responder a esta questão: aliar métodos racionais e qualificados de produção, ao diálogo informado entre o *cliente-utilizador-criador* e o arquitecto. O trabalho de pesquisa de José Pinto Duarte baseia-se assim num exemplo paradigmático da habitação social dos anos setenta: o bairro da Malagueira em Évora, projectado pelo arquitecto Álvaro Siza, no âmbito do programa SAAL, que previa a construção de 1200 moradias.

50 José Pinto Duarte, “Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”, in NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, páginas 36-43

51 Idem, páginas 37



51 - "Plantas, cortes e alçados, das duas tipologias iniciais da Malagueira, uma com pátio à frente e outra com pátio atrás."

*“Este programa tinha como um dos objectivos a participação directa dos futuros habitantes no projecto das suas habitações. De acordo com o espírito do programa os projectistas deveriam trabalhar com os moradores na concepção de casas personalizadas.”*⁵²

Nos projectos do SAAL⁵³, a equipa de projecto deveria reunir-se com uma assembleia representativa da cooperativa de moradores responsável pela promoção e gestão da nova urbanização. Nestas reuniões, discutiam-se as tipologias adequadas das habitações e posteriormente, os projectistas discutiriam com cada família individualmente, a personalização da sua habitação. Infelizmente, as assembleias tornaram-se pouco frequentes por alegadamente consumirem demasiado tempo, por outro lado, o *“grau de personalização final foi limitado pela inexistência de um sistema de apoio ao projecto que permitisse explorar tal potencial.”*⁵⁴

Apesar das dificuldades de comunicação com a futura população, Siza concebeu para o bairro da Malagueira, um *“sistema de projecto que permitia a geração de diferentes casas, permitindo incorporar no processo de projecto o desejo dos moradores de possuírem uma casa única.”*⁵⁵ Este sistema consistia num conjunto de regras (que não foram inicialmente definidas ou sistematizadas por Siza) que definiam duas tipologias de casa (com o pátio à frente, ou atrás) e sua posterior evolução e personalização. Cada um destes dois tipos iniciais, possuía ainda cinco variantes, consoante o número de quartos que se poderiam construir, entre um a cinco. Com este sistema, Siza projectou cerca de trinta e cinco habitações diferentes, mas a pesquisa de José Pinto Duarte mostra que o universo de soluções possíveis pode ser na ordem dos milhões.

Apesar da potencialidade do sistema inventado por Siza, este nunca foi plenamente aplicado – quer pelos projectistas, quer pelos próprios habitantes – para o que esta investigação aponta três limitações, que são possíveis causas da falha da implementação total do sistema: 1) as regras estabelecidas por Siza nunca foram escritas de forma sistematizada e por isso era difícil transmiti-las aos outros projectistas (*“eram mais implícitas do que explícitas”*⁵⁶); 2) não existiam os meios adequados que pudessem descrever as regras formais com rigor, *“uma vez que sendo regras de projecto possuíam necessariamente uma importante componente formal, difícil de descrever por meios meramente verbais”*⁵⁷; 3) existiam dificuldades na representação adequada das múltiplas soluções, aos futuros habitantes, através dos meios de apresentação de projecto tradicionais.

A investigação de José Pinto Duarte apresenta então um ensaio de resposta para

52 Idem, páginas 38

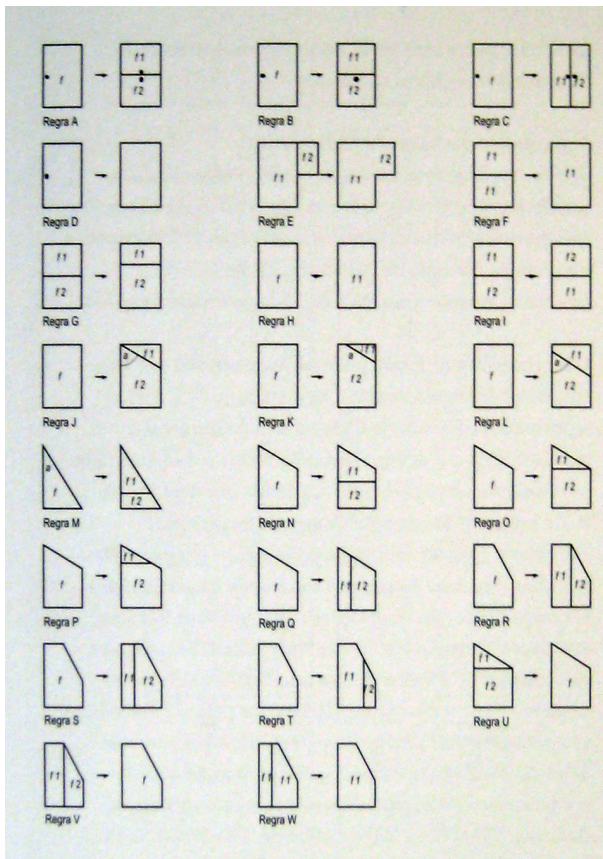
53 Serviço Ambulatório de Apoio Local

54 José Pinto Duarte, “Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”, in NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, páginas 37

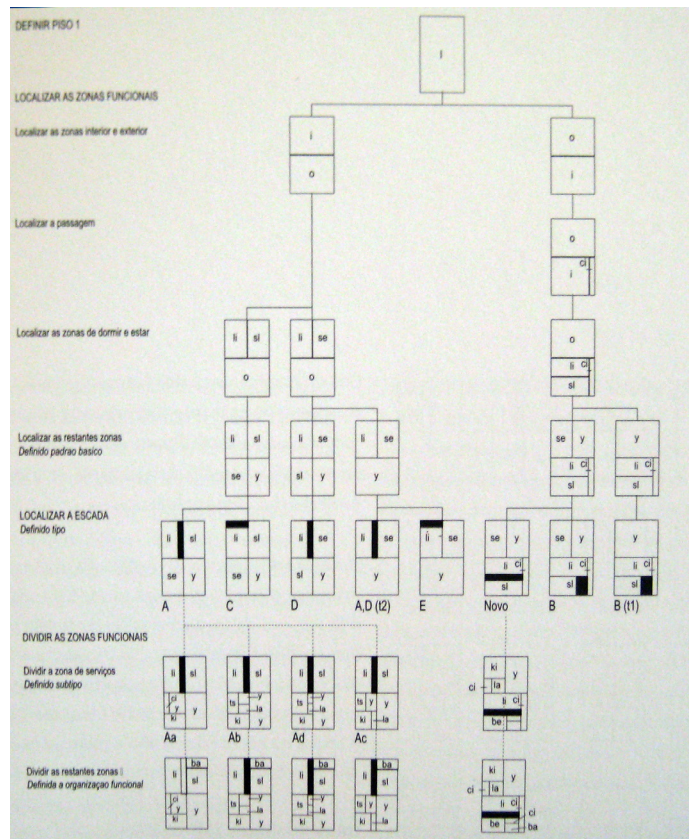
55 Idem, páginas 38

56 Idem, páginas 39

57 Idem, páginas 39



52 - "José Pinto Duarte. "Arquitetura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias." Conjunto parcial e simplificado das regras da gramática da Malagueira."



53 - “José Pinto Duarte. “Arquitetura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.” Esquema em árvore representando a derivação parcial de padrões, tipologias e subtipos na gramática da Malagueira.”

este tal “*sistema de apoio ao projecto*”, apresentando três argumentos, como tentativa de ultrapassar as falhas na comunicação e implementação do sistema, assim como na participação e diálogo entre projectistas e habitantes: “1) as “*gramáticas da forma*”⁵⁸ fornecem o formalismo técnico necessário para representar as regras do Siza de forma explícita; 2) um programa de computador codificador da gramática permite usar o sistema desenvolvido pelo Siza para gerar soluções de forma mais eficaz; 3) o programa de computador, complementado com técnicas de prototipagem rápida e de realidade virtual constitui um sistema de apoio ao projecto que permite a personalização da habitação em série.”⁵⁹

“Com tal sistema, os projectistas poderiam cooperar com os moradores no projecto das suas habitações e reestabelecer o diálogo almejado no programa SAAL. O projecto da habitação em série seria assim menos demorado e conduziria a melhores resultados.”⁶⁰

O programa informático desenvolvido por José Pinto Duarte como parte deste seu “Sistema de apoio ao projecto”, conjuga então as regras desenvolvidas por Siza, codificando-as e depois gerando automaticamente soluções finais baseadas na “*gramática formal*” do projecto e das tipologias do sistema original, mas com diferenças por exemplo na divisão interior ou na posição das escadas no fogo.

O programa gera a organização funcional do projecto por pisos, dois interiores mais a cobertura, que se constituem assim em estádios distintos da geração do projecto. Cada um deles inclui ainda diversas fases. O programa tem de conjugar a geração dos diferentes pisos de forma à solução final espacial e estrutural estar bem articulada.

“Numa experiencia em que uma maquete da casa nova foi colocada no meio de maquetes de casas existentes, o arquitecto Siza Vieira não a distinguiu das projectadas por si, validando desta forma a “*gramática de forma*”.”⁶¹

José Pinto Duarte afirma já estar a ser desenvolvida uma aplicação informática para correr na Internet, que baseada na gramática da Malagueira “*permitirá explorar soluções habitacionais no universo definido pela gramática*.”⁶² O programa recorre a vários tipos de linguagens de programação como o HTML, Java, Clips, e VRML, as mais indicadas para este tipo de *software* de uso *online*. O sistema é composto por quatro módulos: *interface*, sistema pericial, modelador de sólidos e visualizador. O primeiro permite ao utilizador descrever o perfil do seu agregado familiar, o segundo usa o perfil criado no primeiro módulo, para guiar a aplicação das regras compatíveis com os requisitos da família. O terceiro módulo é basicamente um programa de CAD simplificado, controlado pelo sistema pericial (o segundo módulo) para gerar uma solução tridimensional e digital da casa. Por fim o visualizador mostra os resultados ao utilizador.

José Pinto Duarte acredita que as novas tecnologias digitais de modelação virtual e fabricação digital, como a prototipagem rápida, são meios que podem ser muito eficazes

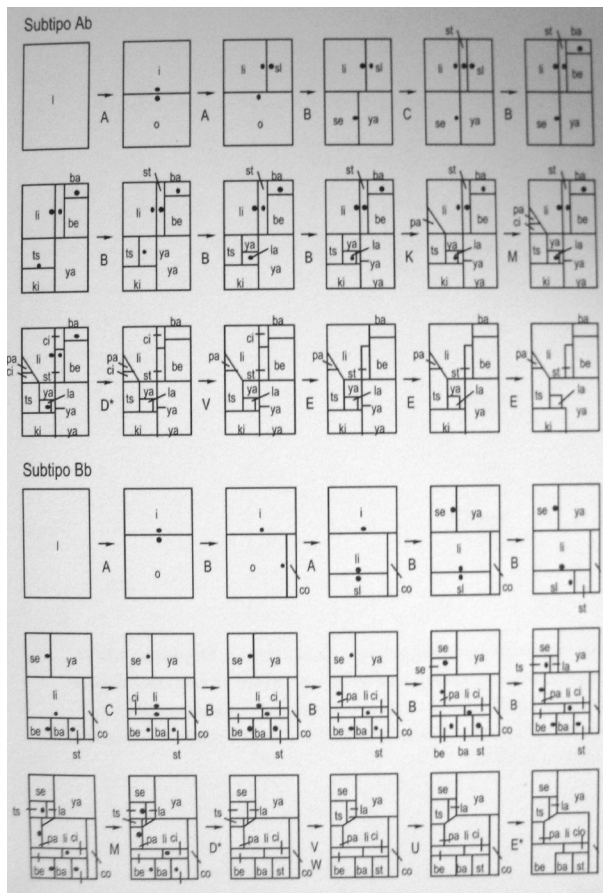
58 Conceito inventado pelos estudiosos George Stiny e James Grips em 1972, apoia-se e, conceitos matemáticos para a sua definição.

59 José Pinto Duarte, “Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”, in NU, n.º 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, páginas 39

60 Idem, páginas 39

61 Idem, páginas 42

62 Idem, páginas 42



54 - "Derivação simplificada da organização funcional dos subtipos Ab e Bb."

em solucionar os problemas de comunicação e representação dos projectos aos habitantes, contribuindo para uma maior e mais segura satisfação com o resultado final.

A proposta resultante desta investigação do autor, de um sistema informático capaz de projectar habitação personalizada em série, baseado nas “*gramáticas de forma*”, ou seja, regras do sistema de projecto, que permitem a geração automática, mas controlada, de soluções eficazes, seria complementada com técnicas de prototipagem rápida e de realidade virtual quer permitissem a visualização dos resultados de forma intuitiva e realista.

Arriscamos mesmo que tal sistema poderia ser aplicado a diversos sistemas habitacionais já existentes, alguns deles apresentados neste trabalho e alguns mesmo já com tentativas existentes de aplicações *web* semelhantes, mas muito aquém do conceito e funcionalidade aqui descritas.

*“O sistema proposto amplia a capacidade do projectista de dar resposta a contextos de projecto variados, num tempo reduzido. Amplia também a capacidade do cliente em compreender a sua futura casa antes de ser construída.”*⁶³

Afinal o estudo de José Pinto Duarte usa a Malagueira como base, de forma a ilustrar a “*exequibilidade e operacionalidade do sistema proposto*.”⁶⁴

No entanto o autor refere a sua preocupação no que se refere à aplicação do sistema a projectos de raiz (ao contrário do que foi estudado, ou seja, usado à *posteriori*), afirmando optimista, que estão já a ser conduzidas investigações de forma a responder a esta questão, como por exemplo as próprias experiências de José Pinto Duarte com os seus alunos. Estes desenvolveram sistemas de projecto para os quais depois criaram implementações informáticas. Outros alunos, criaram em simultâneo o sistema em conjunto com a implementação informática, ou seja, projectam um sistema habitacional escrevendo um programa de computador.

Este tipo de metodologias possibilitadas pelas tecnologias digitais, levantam contudo questões do foro ético, no que diz respeito nomeadamente à autoria do projecto. O arquitecto Siza em conversa com José Pinto Duarte, questionou acerca da habitação gerada pelo seu programa:

*“Quem é o autor? Sou eu que projectei as casa iniciais, é o investigador que desenvolveu a gramática, ou é o projectista que usou a gramática para desenhar a casa?”*⁶⁵

Arriscamo-nos a responder quanto a esta questão, que a autoria da solução, assim como na generalidade da arquitectura, é conjunta. A autoria do projecto é normalmente

Autor vs. autores

63 Idem, páginas 43

64 Idem, páginas 43

65 Álvaro Siza, citado por José Pinto Duarte, “Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”, in NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, páginas 43

propriedade do arquitecto, mas o projecto foi concebido em conjunto e com grande contributo também, pelo cliente e utilizador final, assim como pelas equipas das especialidades técnicas de várias áreas.

No caso da interrogação do arquitecto Siza, em relação às “novas casas” da Malagueira, ele como autor não apenas das casas originais, mas também do sistema de regras e gramática formal do projecto será sempre “*autor do sistema*”. O desenvolvimento da gramática de forma, neste caso é apontado ao investigador José Pinto Duarte, no entanto, esta gramática está já subjacente ao sistema criado pelo arquitecto Siza e apenas foi necessário esclarecê-la, já que nunca tinha sido conscientemente aprofundada e sistematizada. O “*autor da gramática*”, de acordo com o método proposto neste artigo, seria o próprio “*autor do sistema*”. Por fim, no que diz respeito à personalização final a partir da gramática estabelecida, a “*autoria do projecto final*” pertenceria ao projectista encarregue da solução final, em conjunto com o seu cliente, assim como nos métodos mais tradicionais, sendo que a autoria seria então *partilhada* pelo criador do sistema, criador da solução final e cliente.

Desta forma, e respondendo à questão levantada pelo arquitecto Manuel Graça Dias, acerca da responsabilização pelo projecto, é necessário entender que a produção habitacional *generada* digitalmente, possibilitada pelas novas tecnologias e investigações nestes campos, não produz uma arquitectura de “*resultados aleatórios*”⁶⁶ ou libertos da vontade e desejos do arquitecto ou do cliente. Os meios digitais produzem estas soluções a partir de um sistema habitacional e computacional absolutamente construído pela mente humana, neste caso, do “*autor do sistema*” que desta forma terá sempre responsabilidade sobre as soluções geradas. A qualidade dos sistemas iniciais está intimamente ligada à qualidade das soluções finais, já que o computador não inventa casas, cria-as a partir da sistematização formal e funcional criada pelo projectista.

66 Manuel Graça Dias, Editoria, “Modos de usar: equívocos digitais” I, in Jornal dos Arquitectos, Ser digital, número 244, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2012, página 3

IV

Análise de Casos

4.1. Introdução

Introdução aos casos de estudo

Oito plataformas virtuais de projecto, oito casos de estudo, exemplares, confrontados e comparados entre si, misturam-se, completam-se, negam-se, corrigem-se. Revelam diferentes métodos, padrões processuais, ideias de “*pensar*” e construir a arquitectura. Existirá algum que possa dizer-se “*certo*” ou “*errado*”? Algum “*melhor*” ou “*pior*”, ou estaremos apenas perante diferentes formas de aproximação ao projecto de arquitectura?

Serão estes os métodos de projecto de arquitectura do futuro? Quisemos investigar, testar e experimentá-los, de maneira a contribuírmos para a construção de um laço mais informado das mediações entre arquitecto e cliente, desejo e produto, produto e sociedade, sociedade e natureza.

Estudando os oito exemplos podemos compará-los, perceber as suas diferenças e semelhanças, vantagens e desvantagens.

A preferência e interesse por este assunto é o resultado da conjugação de uma procura pessoal que viu a possibilidade de se clarificar e possivelmente sustentar-se e afirmar-se a partir da análise e apreciação dos exemplos muito recentes recolhidos, primeiro de periódicos da especialidade e depois, da Internet, que cremos ser o “*habitat*” do objecto de estudo.

A escolha do tema foi sendo afinada ao longo do processo inicial de investigação, onde a curiosidade e crença nos velhos e sempre modernos temas do habitar que foram sucessivamente surgindo – habitação, individual, colectiva, mínima, económica, pré-fabricada, sustentável, modular, produzida em massa, flexível, adaptável, evolutiva, personalizável, auto construída e auto projectada.

O assunto continua relevante, oportuno e adequado ao contexto mundial contemporâneo, sobretudo quando olhado e analisado sob o “*espectro*” da tecnologia digital e da sua integração nos processos de projecto e serviços de arquitectura. As crescentes situações de crise económica, cultural, social e humana, de emergência, estendem-se dos países subdesenvolvidos, a todos sem discriminação.

Os exemplos escolhidos são encarados como potenciais soluções de habitação no nosso tempo. Pretende-se contudo discutir aqui a sua viabilidade como um meio para homogeneizar o acesso à arquitectura e construção, no conforto, na qualidade, na sustentabilidade e economia, por parte das várias classes sociais. Assinalaremos as qualidades e os defeitos dos exemplos, avaliaremos a sua eficácia, total e parcial, ou eventualmente, buscaremos soluções válidas para as falhas e os problemas que os casos apresentem.

Por outro lado, pretende-se também agilizar ou dinamizar as relações entre cliente, arquitecto, produtor, vendedor, mão-de-obra, construtor, etc.

De forma a melhorar a compreensão do tema existe em anexo, um glossário com alguns conceitos relacionados com o tema.

4.2. Processo de Análise

Casos de Estudo

1. Treehouse
2. MiMA
3. Cuatro50
4. Architect Studio 3D
5. Bim.bon
6. Sketchup BIM
7. Bim-tools
8. IKEA Kitchen Planner

Processo de análise

A recolha de informação inicial, retirada dos periódicos da especialidade dos últimos anos, apresentou uma amostra muito interessante e significativa de casos de habitação económica, mínima, pré-fabricada, que apela às massas da classe média e baixa. Verificou-se depois, que este tipo de exemplos estão largamente divulgados na Internet, o meio aparentemente eleito como preferencial para fazer a divulgação global deste tipo de produto. Supõe-se que a razão desta predilecção tenha que ver com a facilidade de distribuição e armazenamento da informação, juntamente com o facto de ser uma ferramenta multimédia e interactiva. Por outro lado, este meio irá precisamente ao encontro do seu público-alvo destas recentes produções: as gerações mais jovens, que procuram a sua habitação própria (porventura a primeira) e que estão familiarizadas com a tecnologia digital.

Não descurando obviamente a literatura da especialidade, a Internet torna-se sem dúvida, na principal fonte deste tema, devido à maioria da informação estar aí alojada. Por outro lado, o estudo recai precisamente nos recentes *softwares* disponíveis na internet, que servem para promover este tipo de produtos e serviços de arquitectura, ou para se autopromoverem enquanto *softwares* utilitários no projecto. A estas aplicações em estudo, chamaremos por conveniência Plataformas Virtuais de Projecto (ou PVP).

Por uma questão de organização mental, podemos dividir os casos de várias formas, por exemplo, pelo tipo de fontes consultadas, o seu objectivo e função, o tipo de *software* e de produto.

No que diz respeito às fontes disponíveis, os exemplos 1, 2, 3, e 8, foram encontrados primeiro em literatura sobretudo da especialidade (embora o exemplo 2 apenas se tenha encontrado em literatura generalista) e depois consultados na Internet. Já os restantes casos, 4, 5, 6 e 7, foram recolhidos a partir de uma pesquisa própria na web acerca do tema em questão, procurando outros exemplos de aplicações para facilitar o desenvolvimento do projecto de arquitectura.

Relativamente à finalidade dos casos, verificamos que apenas um deles não tem um fim comercial, o exemplo Architect Studio 3D, que é puramente educacional e de livre acesso. Os restantes funcionam como agentes promotores de serviços ou produtos, sejam ligados à arquitectura e construção, sejam sistemas informáticos. Podemos dividi-los entre os que têm como finalidade a promoção e venda de habitação (TreeHouse, Mima e Cuatro50), de produtos domésticos ou de construção (Bim.bon e IKEA Kitchen Planner), e por fim de *software* (Bim.bon, Sketchup BIM e Bim-tools).

Quanto à sua função, podemos dividir genericamente os casos entre os que actuam como um meio de auxílio ao projecto, que são todos os exemplos excepto um, o Architect Studio 3D, que tem um objectivo puramente educacional. Podemos também dividir os exemplos relativamente ao seu modo de funcionamento. Enquanto alguns deles trabalham exclusivamente *online*, outros não necessitam de aceder à Internet para funcionarem (Sketchup BIM e Bim-tools). Para além disso, os exemplos distinguem-se também no tipo de *software* que representam, os exemplos Bim.bon, Sketchup BIM e Bim-tools são *plugins*, embora o primeiro apenas funcione *online* e os outros dois *online* ou *offline*; os exemplos Treehouse, Mima, Cuatro50, Architect Studio 3D, Bim.bon e IKEA Kitchen Planner são aplicações *web*, ou seja, estão alojadas e funcionam dentro de um *website* a que o utilizador tem de aceder para usar o *software*. Note-se que o Bim.bon funciona como um *plugin*,

Fontes de informação recolhidas




















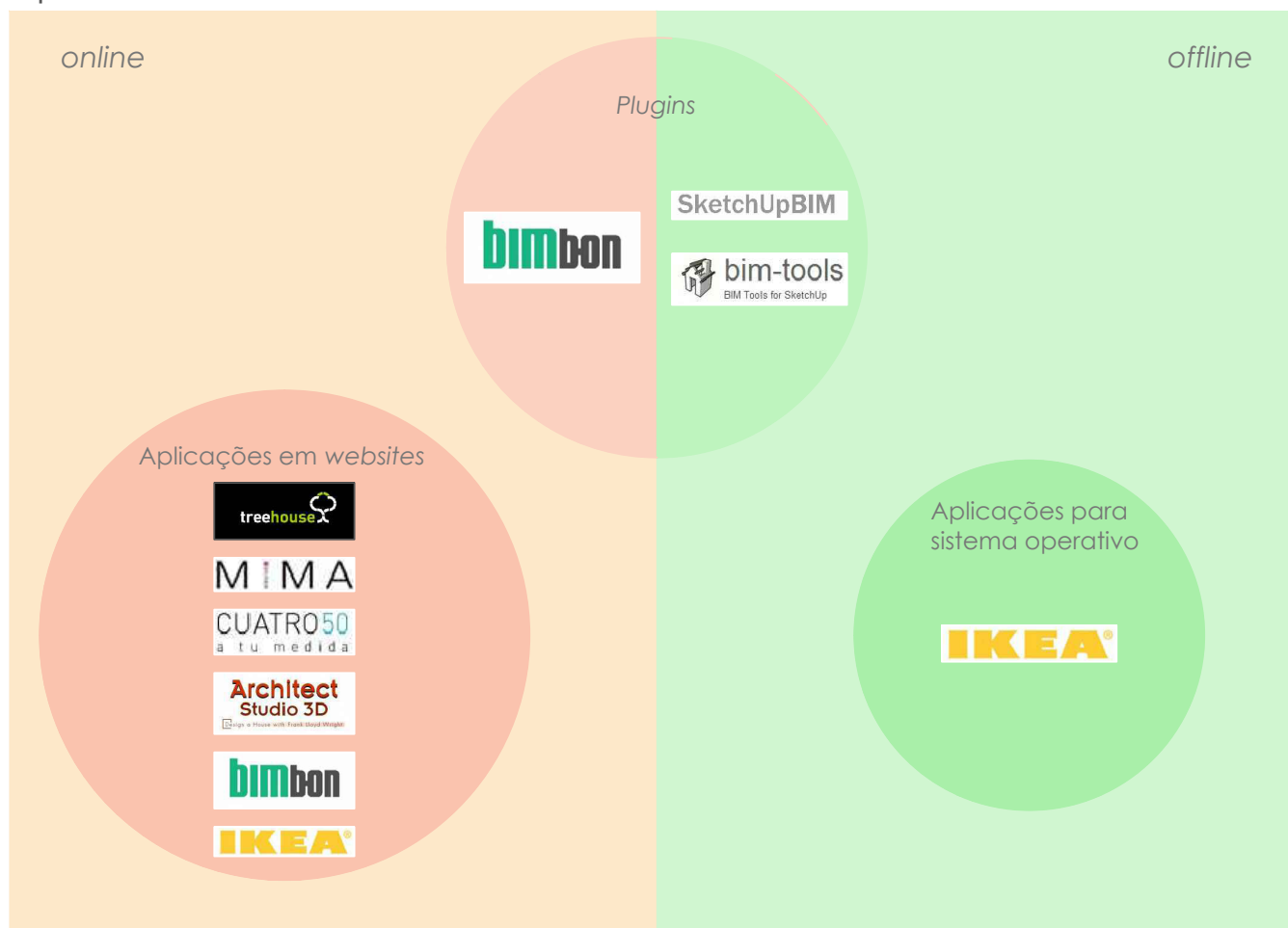
Publicações impressas	Publicações na web	Website da própria empresa
    	   	         

Figura 55 - Casos de estudo: fontes de informação de onde foram retirados

Tipos e forma de uso do software



56 - Casos de estudo: tipo e forma de uso das aplicações

existindo ao mesmo tempo no seu *website*, uma aplicação com funções semelhantes. Da mesma forma, também o IKEA Kitchen Planner existe como aplicação *web*, tendo sido também encontrada uma versão da aplicação do ano 2008 para ser instalada num sistema operativo.

Por fim, verifica-se que é possível utilizar todos os exemplos analisados gratuitamente. No entanto, os exemplos Bim.bon, Sketchup BIM e Bim-tools, que têm como finalidade a sua própria promoção enquanto software, prevêem desenvolver versões pagas de forma a sustentar o seu empreendimento.

Após a recolha de informação nos periódicos, começou a pesquisa na Internet, dos casos encontrados previamente, assim como de outros possíveis e que se enquadrassem no tema de estudo. Desta pesquisa resultaram os exemplos Architect Studio 3D, Bim.bon, Sketchup BIM e Bim-tools.

Para cada caso exposto na internet, começou-se por examinar primeiro toda a informação em texto contida no *site* e só depois explorar a plataforma virtual de projecto. Por norma, as características da plataforma e o seu modo de funcionamento já estão mais ou menos apreendidos pelas instruções e esclarecimentos expressos no texto do *site*, habitualmente alojados em “locais” próprios como os tutoriais ou a secção de *faq* (*frequently asked questions*). Acontece por vezes também, aperecerem instruções do funcionamento e manuseamento das ferramentas da PVP durante a sua utilização – por exemplo com janelas *pop-up* ou ferramentas de ajuda – daí resulta a adjectivação (pelo menos de algumas) destas plataformas como *interactivas*.

O método de análise destas plataformas pode ser descrito como um processo de exploração livre, utilizando todas ferramentas e opções disponíveis, construindo e desconstruindo espontaneamente diferentes formas e modelos, anotando todas as acções tomadas e suas respectivas consequências. Desde o início do uso de cada PVP é também dada grande atenção ao seu grafismo visual, ao *layout* e organização do “espaço de trabalho” digital e das funções disponíveis. Todos estes aspectos serão descritos no estudo de cada caso, para que se possam depois avaliar as valências de cada plataforma, por análise comparada. Espera-se que na conclusão final desta análise comparada dos casos de estudo, possamos conseguir definir uma lista de objectivos, funções, ferramentas, funcionalidades de uma plataforma de projecto virtual interactiva *ideal*.

Casos de estudo



57 - Casos de estudo: esquema explicativo da função e objectivo de cada caso.

Breve Descrição dos Casos de Estudo

Destes oito casos de estudo, os primeiros exemplos encontrados foram a TreeHouse e a Cuatro50, ambos publicados em 2008, em periódicos da especialidade da nacionalidade do produto, portuguesa e espanhola, respectivamente. Os exemplos têm várias semelhanças tanto no tipo de sistema – habitações pré-fabricadas modulares – que utilizam como na sua aproximação ao cliente na *web*, através do seu *site* e plataforma. Verifica-se que estes exemplos se enquadram num tipo de serviço que disponibiliza ferramentas direccionadas para o cliente, enfatizando a capacidade de flexibilidade, adaptabilidade, conforto e segurança do produto, acentuando também as ínfimas possibilidades de personalização ou customização do produto – anulando assim o estigma relativamente à habitação pré-fabricada –, além das apelativas características enquanto habitação económica e de rápida construção.

O exemplo MiMA foi bastante divulgado nos periódicos generalistas, primeiro em Portugal, mas rapidamente se espalhou mundialmente através de *websites* generalistas e de arquitectura, tendo inclusive ganho o prémio de “Edifício do Ano” atribuído pelo *website* Archdaily, uma das mais prestigiadas publicações *online* da especialidade. Relativamente às características do produto, a MiMA partilha algumas características com os primeiros, por exemplo o facto de ser portuguesa, pré-fabricada, modular e flexível, sendo que neste último aspecto a MiMA propõe uma atitude de aproximação a um modo de habitar bem mais radical e dinâmico que o habitual na nossa cultura, já que para este propósito se baseia em modelos de habitação japonesa. Enquanto os exemplos TreeHouse e Cuatro50 se constituem a partir da combinação de vários módulos, a MiMA é à partida um módulo independente que se desmultiplica em células de 1,5 x 1,5 metros, que modelam e ritmam o espaço interior, permitindo múltiplas formas de organização, motivando mesmo a deslocação de divisões interiores, alterando a disposição funcional de maneira quase natural.

Tomado conhecimento destes três exemplos, percebeu-se a possibilidade de fazer um estudo inédito acerca de um fenómeno que só agora começa a despontar, entre os campos da arquitectura e da informática. Posto isto, pesquisaram-se mais exemplos deste tipo de aplicações informáticas, orientadas sobretudo para o cliente-consumidor, cliente-construtor, cliente-projectista, deixando mais de parte os profissionais da arquitectura e da construção.

As restantes plataformas foram descobertos através da pesquisa na Internet. Os exemplos Bim.bon, Sketchup BIM e Bim-tools são *plugins* para o programa de modelação virtual Sketchup, primeiramente desenvolvido e distribuído pela Google, agora sob o controlo da empresa californiana Trimble. O Sketchup é um *software* largamente difundido e utilizado. Além do facto de ser gratuito e de livre acesso (embora exista uma versão profissional paga), tem ganho bastantes utilizadores quer do meio profissional da arquitectura, quer de estudantes, entusiastas, pequenos empreiteiros, por apresentar um *interface* e um modo de trabalho simplificado, muito acessível e intuitivo. Para além disso, permite a interacção com outros *softwares*, CAD 2D e 3D, BIM, SIG (Google Earth), assim como outros modeladores VRML e motores de render. Desta forma, os três *plugins* aqui estudados são complementos ao Sketchup, tornando-o mais simples e eficaz.

O Bim.bon, é uma aplicação de orçamentação. Tem como principal objectivo auxiliar o projecto, contribuindo sobretudo para um cálculo de orçamento mais expedito. Pretende também funcionar como uma plataforma de promoção de produtos de construção e suas respectivas marcas. Constitui-se numa base de dados com informação técnica, de venda, aplicação e mão-de-obra dos produtos, facilitando a escolha do utilizador e a criação de orçamento, mas também de mapas de materiais, vãos, etc. Contribui assim de várias formas para simplificar o projecto de execução, por exemplo.

O Sketchup BIM, altera a forma de trabalhar e modelar no Sketchup. O Sketchup é um modelador que funciona com base nos elementos geométricos mais básicos da geometria; o ponto, a linha, recta e curva, e por fim a superfície, plana ou com relevo; estes conjugados formam volumes, ocós. Por exemplo, uma parede será constituída por um conjunto de seis planos, formados por doze linhas e oito vértices. Desta forma, a parede não funciona como um único elemento mas como um conjunto deles, o que resulta numa maior dificuldade e complexidade quando desejamos alterar a parede. A principal diferença, e vantagem, da utilização do Sketchup BIM é que com este é possível criar elementos de arquitectura “únicos”, como paredes, lajes e pilares, agilizando a construção do modelos e a transformação e repetição destes elementos, simplificando a tarefa de modelação, assim como o próprio modelo virtual, que ao basear-se num sistema tipo BIM diminui a quantidade de elementos utilizados e consequentemente também a complexidade do modelo.

O Bim-tools é um plugin com bases muito semelhantes ao Sketchup BIM. Permite ao utilizador do programa original, agilizar a construção do seu modelo e simplificar a sua complexidade geométrica. O seu funcionamento, é no entanto, algo distinto do exemplo anterior, apresenta mais falhas e maior dificuldade de uso.

A plataforma Architect Studio 3D, difere quase integralmente dos restantes exemplos. Constitui-se como uma plataforma virtual de projecto baseada na vida e obra do arquitecto norte-americano Frank Lloyd Wright e o seu objectivo é puramente educacional. Destina-se sobretudo a crianças e jovens em idade escolar, como um método de aprendizagem – com as componentes teórica e prática – de várias disciplinas. Além da principal – o estudo da arquitectura – esta plataforma pretende também ajudar em matérias como a matemática, a história, as artes visuais e a sociologia.

Relativamente à anteriores, este exemplo é algo limitativo e restritivo, no que diz respeito às possibilidades do projecto – no seu desenho – já que parte de modelos-tipo baseados nas obras de Wright. No entanto, no que diz respeito ao método de projecto é a mais completa: ensina e obriga o utilizador a aprender e a pensar, desde a óptica do habitante, as suas necessidades; o lugar, suas características e integração; a explicação de conceitos de arquitectura e suas “regras” de composição e as suas convenções de representação, através de exemplos do mundo e da história, para que o utilizador ganhe uma consciência global acerca do projecto de arquitectura.

O exemplo da plataforma IKEA Kitchen Planner, surgiu na sequência da análise mais aprofundada do sistema habitacional BoKloc, criado e desenvolvido pela marca sueca, encontrado no periódico francês AMC - *Architecture Mouvement Continuité* número 159 de 2006. O sistema BoKloc foi publicado neste artigo como um modelo de habitação de

catálogo, onde a empresa em questão constrói e vende ou arrenda habitações-tipo, a preços acessíveis, tendo os proprietários, à semelhança do que acontece com o mobiliário da marca, um papel decisivo na finalização do produto, já que se prevê algum tipo de participação do habitante nos detalhes finais da construção. Este exemplo foi também encontrado na pesquisa de periódicos de arquitectura, e só mais tarde passou para a pesquisa *online*, onde foram depois encontrados os exemplos do IKEA Home Planner.

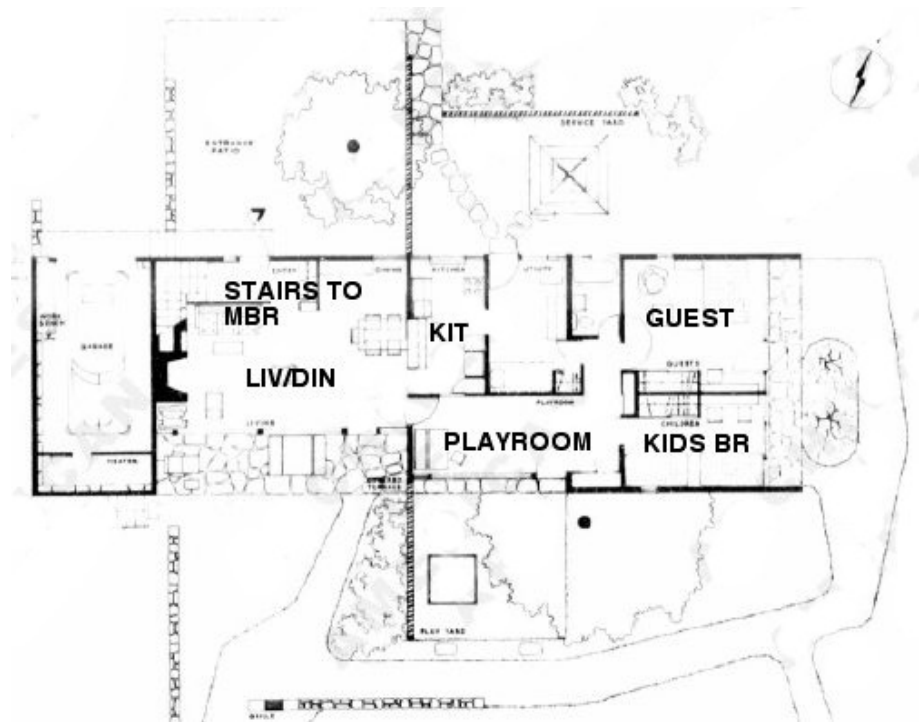
Dentro do sistema BoKloc, de casas económicas, pré-fabricadas e funcionalmente simples e adequadas a um estilo de vida moderno e descomplicado, é apresentado no *site* sueco da marca, não uma plataforma de projecto virtual, pois o esquema destas construções não é tão aberto à flexibilidade e adaptabilidade ao consumidor, mas possui uma base de dados com todos os empreendimentos BoKloc, com dados acerca da localização, tipo e características das construções, assim como o preço e condições do negócio (compra ou arrendamento). As habitações BoKloc são vendidas nas lojas IKEA, onde os interessados devem entregar um pedido de compra. Mais tarde seriam divulgados os pedidos aceites.

Durante a pesquisa online sobre este sistema, descobriram-se no website da loja IKEA, diversas plataformas de projecto ou de planificação dos vários produtos, sendo as mais interessantes as duas plataformas de planificação de cozinhas. Estas estão orientadas para a promoção das cozinhas IKEA. Uma delas muito simples, a IKEA Kitchen Vista, permite escolher um de três tipos de organização de cozinhas (linear, em L e em U) e depois escolher modelos, cores, materiais, organização dos módulos de cozinhas, assim como outros detalhes como os puxadores ou outros acessórios. A segunda plataforma disponibilizada pelo IKEA designa-se como Kitchen Planner e é bastante mais completa. Permite ao utilizador desenhar o espaço de uma cozinha ideal ou já existente, com todos os elementos condicionadores possíveis. O utilizador pode assim criar o espaço de cozinha que deseje e partir daí dispor livremente os módulos e acessórios vendidos no IKEA, personalizando assim o seu produto e o seu espaço doméstico. Esta por ser a mais completa e complexa, foi a escolhida para a análise e comparação de casos de estudo.

Por fim, temos o Home Designer, um software de projecto, 2D e 3D simultâneo, produzido pela empresa Chief Architect. Embora seja um programa funcionalmente idêntico aos CAD/BIM como o Archicad ou Revit, a versão Home Designer é desenvolvida e orientada para os agentes não profissionais, o indivíduo bricoleur, dentro do espírito DIY. Simplifica o auto projecto ao dividir o procedimento de criação por fases. Ao contrário dos restantes é um produto assumidamente pago além de não se enquadrar bem como uma plataforma interactiva.

4.4 Casos de Estudo

TreeHouse



58 - Casa para Exposição no Jardim do MoMA. Marcel Breuer, 1948-1949

Treehouse

A TreeHouse é um sistema de casas modulares pré-fabricadas, com capacidade evolutiva, personalizáveis na sua forma, espacialidade e materialidade. Produzida pela Jular, uma empresa portuguesa de transformação de madeiras, em conjunto com o desenho dos arquitectos Appleton e Domingos, a TreeHouse propõe um sistema de módulos de medidas fixas com área de 22m² e perímetro de 3,3 x 6,6m, que se podem classificar em dois tipos: módulos-interiores e módulos-pátio, acopláveis entre si horizontal e verticalmente.¹

O projecto toma como referência a casa desenhada por Marcel Breuer para a sua exposição no MoMA em 1949. Aspectos como a adequação do projecto às linguagens formais e modos de habitar contemporâneos, o uso de sistemas construtivos pragmáticos: quer os mais tradicionais, quer os mais avançados tecnologicamente, a capacidade de adaptação da casa ao contexto assim como às mudanças e particularidades da família, as relações entre interior e exterior, luz e sombra, traduzidas na tipologia de casa-pátio e por fim, a procura de um desenho formal e construtivo claro e simples de onde se pretende sobretudo conseguir a maior economia de meios possível mantendo padrões de qualidade e conforto mínimos segundo os índices da época. Também a tradição de raiz nórdica, de pré-fabricação e adaptabilidade na construção da casa que remonta ao século XIV tomando como exemplo a *'Danish Laenge'* que emigra para os Estados Unidos da América estando atualmente vulgarizada na construção como um tipo de estrutura de armação leve em madeira chamado *'balloon framing'*. Estas foram características que os autores da TreeHouse terão detetado no projecto de Breuer e tomado como princípios conceptuais que teriam de integrar a sua proposta.² Esta data de 2003³ e pretende *"suprir uma lacuna do mercado português – as casas pré-fabricadas de madeira de desenho contemporâneo de baixo custo."*⁴

Conceito e Objectivo

A marca TreeHouse é publicada como um serviço de desenho, produção e montagem final de um produto pré-fabricado, modular, evolutivo, contemporâneo, conseguindo assegurar baixos custos de produção e venda e garantir um processo industrial e produto final muito satisfatório ao nível da sustentabilidade ambiental e preservação de recursos. A TreeHouse é afirmada como um produto industrial passível de ser fabricado em massa mas ao mesmo tempo personalizável ao ponto de o cliente conseguir transformar o produto - casa - num reflexo da sua identidade e necessidades, podendo este adequar-se a múltiplos contextos (económicos, geográficos, ambientais).

*"O módulo casa permite diversos revestimentos e acabamentos, o módulo pátio pode ter diversos tipos de fechamento. (...) Pretende-se uma grande adaptabilidade das casas a diferentes contextos e clientes, dentro de parâmetros preestabelecidos. Isto é importante por duas razões: "desdramatiza" um dos estigmas da pré-fabricação – a tipificação e monotonia do resultado final – e resolve o problema da relação com o sítio."*⁵

Numa visita ao *website* da TreeHouse podemos ver a explicação da marca sobre as vantagens do sistema ressaltando a preocupação ecológica do desenho e processo construtivo. No catálogo da TreeHouse disponível também no *website* da marca, a primeira

Sustentabilidade

1 Alexandre Marques Pereira. Treehouse, Arquitectura e Vida, nº 97, Loja da Imagem, Lisboa, Outubro 2008, página 43.

2 Idem, páginas 36 e 38

3 Idem, página 33

4 Idem, página 43

5 Idem, página 43

In harmony with Nature

100% ENVIRONMENT FRIENDLY MODULAR HOUSE

A CASA MODULAR EM MADEIRA 100% AMIGA DO AMBIENTE

Treehouse modular houses are an innovative concept, which aims to bring together design, modularity, speed and sustainability.
The choice of wood as the basic building material is the right option to reach these objectives.

A casa modular Treehouse foi desenvolvida a partir de um conceito inovador, que pretende aliar design, modularidade, rapidez e sustentabilidade.
A escolha da madeira como material base de construção é a opção certa para alcançar estes objetivos.

More options available: www.treehouse.pt
Mais opções disponíveis: www.treehouse.pt

TREEHOUSE T1A 4 MODULES 4 MÓDULOS



TREEHOUSE T2C 8 MODULES 8 MÓDULOS



58 - TreeHouse, sistema amigo do ambiente. Página do catálogo TreeHouse.

No contrato de compra de uma TreeHouse está incluído:¹

- Estrutura em madeira microlamelada Kerto®
- Sistema de cobertura com isolamento térmico e telas impermeabilizantes
- Paredes exteriores com isolamento térmico e ventilação
- Fachada ventilada em Thermowood® ou Riga
- Instalação elétrica
- Sistema de água e saneamento, incluindo torneiras
- Loixa sanitária
- Caixilharia oscilo-batente de elevada qualidade com vidro duplo
- Revestimentos interiores e exteriores
- Pavimento flutuante em madeira

Não está incluído:²

- Taxas e licenças
- IVA
- Sondagens
- Estacas ou fundações
- Levantamento topográfico

É opcional:³

- Estacas ou fundações
- Transporte e meios elevatórios
- Mobiliário de cozinha
- Eletrodomésticos Whirlpool
- Acabamento HPL cozinha
- Acabamento HPL IS
- Caixilharia com vidro laminado + temperado
- Porta deslizante sala
- Porta deslizante quarto
- Chaminé
- Projectos para licenciamento
- Montagem por módulo
- Pintura exterior Osmo (2 demãos)
- Pérgola para pátio
- Banco para pátio
- Sistema solar-térmico
- Sistema fotovoltaico
- Cisterna
- Fossa séptica
- Ar condicionado⁴

1 Treehouse, disponível online em: < <http://www.treehouse.pt/?id=24&lang=pt>>, Consultado em: 25.02.2012.

2 Idem.

3 Idem.

4 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.14

mensagem dirigida ao público é uma “chamada de atenção” à responsabilidade individual de tomada de consciência e ação na luta pela proteção de um meio ambiente saudável.

No sentido da sustentabilidade do sistema, é elegida a madeira como matéria-prima ideal para a indústria da habitação, já que é único material que não liberta carbono na sua transformação e para além disso, armazena o carbono que absorveu durante a vida da árvore, que só será libertado com a combustão da madeira e não por exemplo com a sua reciclagem.

“O século XX foi o século da arquitectura em aço, cimento e vidro. O século XXI, fruto da emergência e integração de novas tecnologias, será o século do uso racional dos recursos naturais, e da redescoberta da madeira como o material de construção aliado do controlo climático.”⁶

Além da escolha da matéria-prima, a escolha do seu fornecedor foi atentamente ponderada. O sistema TreeHouse utiliza sobretudo produtos de madeira certificados de última geração produzidos pela marca Metsä, uma empresa finlandesa de comércio e transformação de madeiras naturais e recicladas. A matéria-prima provém de florestas certificadas da Finlândia. Esta empresa sublinha também que a exploração dos recursos florestais gerida de forma sustentável é de extrema importância para o seu desenvolvimento natural e saudável.⁷

Também o sistema construtivo da Treehouse foi desenhado de forma a ser energeticamente eficiente, reduzindo o consumo de energia durante o tempo de vida útil da casa – fachada ventilada de madeira com isolamento pelo exterior. Outras opções para reduzir o consumo de energia – como painéis solares - estão disponíveis à escolha do cliente como um extra.

Por fim, também o processo de pré-fabricação industrial permite reduzir em grande quantidade custos, energia e desperdícios na construção da habitação.

A TreeHouse oferece um serviço do tipo “chave na mão”, onde após acordo entre o cliente e a empresa sobre os todos os detalhes da casa, esta será inteiramente produzida e construída por equipas da Jular, desde a fabricação dos módulos até à sua montagem definitiva e acabamentos finais, estando assim garantido o nível de qualidade do serviço a que a Jular se propõe.⁸ Além da garantia de qualidade dos materiais empregues e do sistema de produção e construção dos módulos, a Treehouse assegura a mesma durabilidade de uma construção tradicional em alvenaria, com reduzidos custos de manutenção ao longo da vida útil da casa.⁹

Serviço e garantias

“Os cuidados a nível do projecto, a garantia de uma boa ventilação da madeira e o critério rigoroso na utilização de madeiras adequadas à classe de risco correta, garantem uma longevidade teoricamente infinita.”¹⁰

Também é assegurado um excelente comportamento da estrutura ao nível sísmico, para o qual contribui em grande parte a escolha da madeira como material estrutural,

⁶ Idem, página 3

⁷ Metsä, disponível online em <http://www.metsagroup.com/Metsagroup/Pages/Default.aspx> Consultado em: 25.02.2012.

⁸ Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/?id=4&lang=pt>, Consultado em: 25.02.2012.

⁹ Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.11

¹⁰ Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/?id=17&lang=pt>, Citado em: 25.02.2012.



60 - Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Processo de fabrico dos módulos



61 - Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Processo de transporte dos módulos.



62 - Video TreeHouse Biarritz. Colocação dos módulos no terreno.



63 - Video TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos no terreno.



64 - Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Montagem final dos módulos no terreno.



65 - Video TreeHouse Cabo da Roca. Ligação das infra-estruturas previamente colocadas



66 - Video TreeHouse Soyo. Módulo com cozinha previamente montada



67 - Video TreeHouse Biarritz. Colocação das janelas

permitindo uma maior ductilidade do que qualquer outro material construtivo.¹¹ Relativamente à segurança contra incêndio, a madeira carbonizada superficialmente atua como um obstáculo à propagação do fogo em profundidade, não deixando passar gases e calor. Desta forma, a composição dos módulos é pensada para permitir a evacuação segura da casa num espaço de tempo em que a estrutura seja capaz de resistir ao fogo com estabilidade, sem se partir ou fundir.¹²

No que diz respeito ao licenciamento do projecto, o sistema TreeHouse está certificado e desenhado de forma a cumprir todas as normas e regulamentos vigentes em Portugal e encontra-se em curso o processo de homologação e certificação também a nível europeu. Juntamente com o projecto de arquitectura, são entregues todos os projectos de especialidade, incluindo o térmico e acústico, pelo que o licenciamento da obra será expedito e simplificado.¹³

O preço base por módulo varia entre os doze e os vinte e cinco mil euros, conforme a gama de acabamentos escolhida, tamanho e número de envidraçados e nível de complexidade das especialidades envolvidas. Pode dizer-se que o preço médio por módulo ronda os dezassete mil e quinhentos euros. Para além das características construtivas do módulo, opções como móveis de cozinha, fundações e outros, serão acrescentados ao preço quando escolhidos pelo cliente.¹⁴

“A construção por módulos standardizados facilita o processo construtivo e a rapidez da montagem. É o processo de construção com mais sucesso nos EUA, Japão e Escandinávia.”¹⁵

Produção e
montagem final

O processo de pré-fabricação aplicado à construção de habitação proporciona vantagens óbvias ao nível da facilidade, rapidez e economia de meios na construção dos módulos e posterior montagem da habitação. Ao mesmo tempo, a fabricação no interior, permite maior rigor no controlo de qualidade do produto final. O acompanhamento contínuo, desde o desenho até à execução final, quer dos módulos quer da TreeHouse, é feito por equipas especializadas nos processos de *“pesquisa, desenho, engenharia, produção e instalação”*¹⁶ o que assegura um resultado final próspero. A marca garante que a TreeHouse *“cumpre todos os requisitos legais, e utiliza materiais hi-tech de origem sustentável, com durabilidade comprovada.”*¹⁷

Pré-fabricação

Para além da rapidez obtida com o processo industrial de pré-fabricação de módulos *standardizados*, o trabalho no interior oferece maior comodidade e segurança na medida em que a construção de uma grande parte da casa é feita num espaço encerrado, organizado com precisão e provido de todos os materiais e meios mecânicos, facilitando o trabalho humano. Ao mesmo tempo, a construção está protegida de condicionantes externas - como as atmosféricas. Estes fatores contribuem para manter uma velocidade constante e acelerada da construção relativamente aos métodos construtivos tradicionais, resultando

11 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.13

12 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/?id=18&lang=pt>, Consultado em: 25.02.2012

13 Idem.

14 Idem

15 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=4&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

16 Idem.

17 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.10



68 - Vídeo TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos



69 - Vídeo TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos



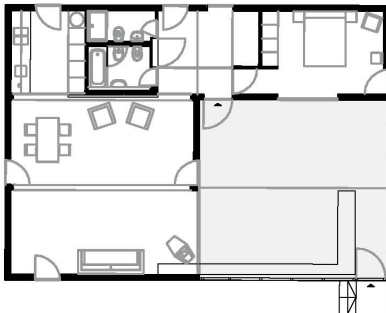
70 - Vídeo TreeHouse Showroom Algarve. Montagem dos espaços exteriores.



71 - Vídeo TreeHouse Cabo da Roca. Construção quase finalizada

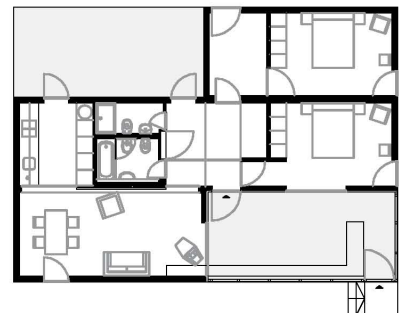
TREEHOUSE T1B

6 MODULES
6 MÓDULOS



TREEHOUSE T2A

6 MODULES
6 MÓDULOS



TREEHOUSE T3D

10 MODULES
10 MÓDULOS



TREEHOUSE T4B

12 MODULES
12 MÓDULOS



72 - TreeHouse, algumas das tipologias possíveis.

num ganho geral de produtividade, custos de mão-de-obra mais baixos e redução de desperdícios de materiais para apenas 2% - contra os 20 a 30% num sistema de alvenaria – tudo proporcionado pela redução ao mínimo do trabalho de campo.¹⁸

Quando o processo de fabrico dos módulos está concluído, estes são transportados pré-montados até ao local da construção definitiva da casa, cada dois módulos por camião.¹⁹

O terreno onde a casa será finalmente montada não necessita de ser previamente modelado já que o sistema da TreeHouse assenta em estacas ou fundações pontuais, ficando elevada do solo. Chegados à obra, os módulos numerados são colocados no seu lugar definitivo pela equipa de construção com o auxílio de uma grua.²⁰ Todo o processo da construção definitiva é previamente planeado e programado para ocorrer segundo uma ordem cronológica, desde a saída da fábrica e chegada ao local de construção, até à montagem final dos módulos.

Montagem

Num vídeo promocional colocado na internet pela Jular que mostra a construção de uma casa no Cabo da Roca com o sistema Treehouse, pode-se ler na legenda que o processo de montagem e coligação de onze módulos distribuídos por dois pisos, foi feito em apenas um dia de trabalho e que todas as redes e instalações da habitação são pré-instaladas nos módulos ainda em fábrica, facilitando a tarefa de ligação entre eles.²¹ Noutro vídeo idêntico, sobre outra TreeHouse com apenas dois módulos, a legenda relata que após a montagem dos módulos feita em meio dia, foram necessários mais dois dias de trabalho na obra para finalizar por completo a casa com todos os detalhes e acabamentos implicados (estima-se um dia por módulo).²² Num terceiro, pode observar-se um módulo de cozinha, previamente montada em fábrica, a ser preparado para ser movido para a sua posição definitiva. Nos vários vídeos podem observar-se múltiplos detalhes acerca do sistema em si, como do processo de fabrico, transporte, montagem e finalização da obra.

A técnica de construção modular adaptada à habitação permite que a casa cresça e se desenvolva à medida e segundo a vontade, necessidade e disponibilidade de cada família ou indivíduo. A casa pode crescer em extensão e altura e a montagem dos novos módulos é realizada com rapidez, causando um nível mínimo de desconforto para os habitantes.²³

Solução
arquitetónica e
construtiva

Evolutibilidade

Uma das principais qualidades deste sistema de casas pré-fabricadas modulares é o facto de encarregar o cliente da decisão acerca do tamanho e composição da sua casa assim como acerca dos detalhes e acabamentos finais da construção, embora estas escolhas sejam guiadas pelos arquitectos e *designers* da empresa.²⁴

Individualidade

Além da participação do cliente no desenho da planta e disposição dos módulos, o cliente tem à sua escolha uma paleta de materiais para revestimentos interiores e exteriores, sempre em madeira.²⁵ No exterior, as fachadas serão sempre ventiladas mas será possível

18 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=4&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

19 Idem.

20 Idem.

21 Youtube, disponível online em: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs, Consultado em: 25.02.2012

22 Youtube, disponível online em: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pb6nNcu98tc, Consultado em: 25.02.2012

23 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012, página.11

24 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/?id=18&lang=pt>, Consultado em: 25.02.2012

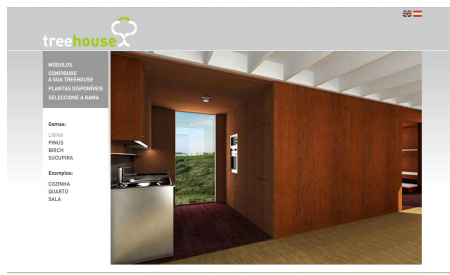
25 Idem.



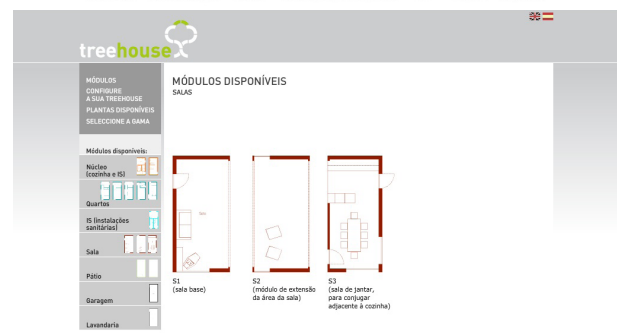
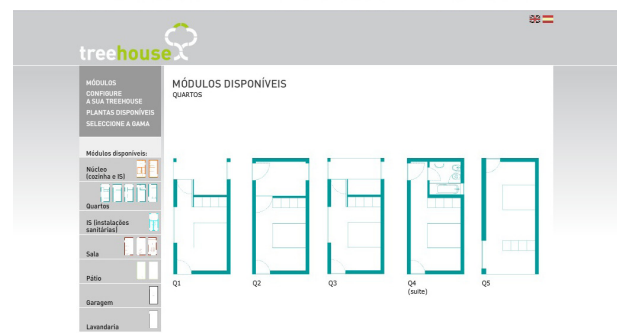
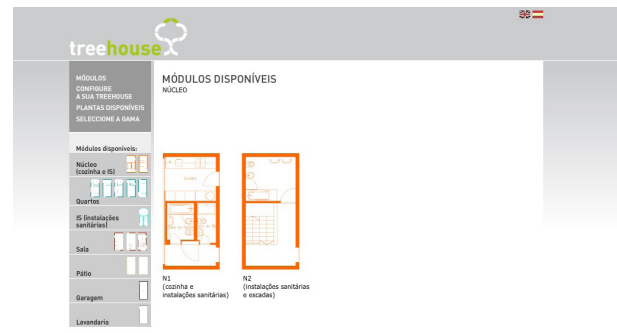
73 - "Configure a sua TreeHouse". Gamas de acabamentos interiores disponíveis.



74 - Acabamentos exteriores disponíveis. Termowood.



75 - Acabamentos exteriores disponíveis. Madeira de Riga.



76 - "Configure a sua TreeHouse". Tipos de módulos disponíveis.

escolher o tipo de acabamento e cor do ripado. No interior as paredes serão revestidas com painéis podendo escolher-se o seu tipo de entre quatro gamas: Sucupira, Birch, Pinus e Ligna – esta, a mais económica, inclui revestimentos de paredes e pavimento com painéis OSB em cru, encarregando o cliente a terminar a seu gosto à medida da sua disponibilidade.²⁶ O cliente poderá também escolher alguns acabamentos e outros detalhes – por exemplo o mobiliários e equipamentos – nos espaços de cozinha e instalações sanitárias, como é descrito nas opções de compra.

Relativamente à distribuição do programa, o sistema modular TreeHouse apresenta quinze desenhos-base estudados a partir dos módulos propostos, o que poderá facilitar e acelerar o processo de decisão do cliente acerca da tipologia, organização interior e número de módulos que necessita.²⁷ Porém as configurações que se podem obter são quase ilimitadas, por exemplo no *website* da TreeHouse podemos observar as plantas de vinte e oito derivações diferentes²⁸ do mesmo esquema inicial, com o módulo de serviços (cozinha e banho) ao centro. Podemos dividir estas soluções por tipologia e obtemos um T0 com dois módulos, dois T1 com quatro e seis módulos, quatro T2 com seis e oito módulos, dez T3 com oito, dez, doze e catorze módulos, seis T4 com oito, dez, doze, catorze e vinte módulos. Aparecem também cinco variações com dois pisos: um T2 com oito módulos, dois no piso superior, um T3 com dez módulos dois dos quais no piso superior e por fim três T4, com catorze, dezoito e vinte módulos.

Programa, modularidade e organização interior

No mesmo sítio onde podemos ver as plantas já configuradas, podemos também observar os módulos separados por funções.²⁹ No total existem quinze módulos diferentes, dois dos quais exteriores – módulos de pátio – outros dois para funções secundárias que podem funcionar como anexos à habitação – garagem e lavandaria – deixando os restantes onze módulos para os espaços funcionais principais da casa: um módulo de cozinha e instalações sanitárias; um de instalações sanitárias e escadas; outro com duas instalações sanitárias independentes; cinco módulos de quarto e três de sala. Os módulos são desenhados para se adaptarem a uma tipologia evolutiva com contornos já delineados, como sugerem as vinte e oito plantas descritas acima, no entanto será possível acertar alterações à organização e desenho dos módulos de forma a possibilitar desenhos de espaço alternativos, embora sempre condicionados pelas restrições técnicas do sistema. Para demonstrar as imensas possibilidades do sistema modular, no *website* da TreeHouse é proposto aos possíveis clientes que testem numa plataforma interactiva, as diferentes formas possíveis de agrupar módulos funcionais. Esta será estudada em maior profundidade mais adiante.

Os módulos assentam sobre estacas ou fundações geralmente pontuais. O sistema Treehouse é pensado para ficar elevado do solo – uma solução amiga do ambiente e que ao mesmo tempo permite mais facilmente adaptar o sistema para ser implantado em diversos contextos – mas as estacas de madeira perimetrais e as fundações pontuais de betão que se podem perceber nos vídeos *online* sobre o seu processo de construção são opções do contrato de compra³⁰, pelo que é possível que o cliente providencie outro tipo de fundações.

Sistema Construtivo

26 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/config.html>, Consultado em: 25.02.2012

27 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/?id=18&lang=pt>, Consultado em: 25.02.2012

28 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/config.html>, Consultado em: 25.02.2012

29 Idem.

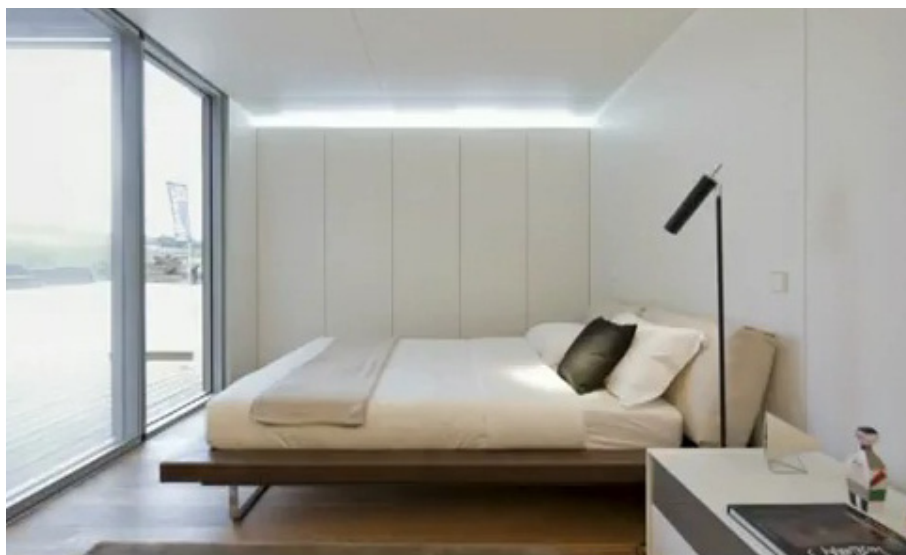
30 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=26&lang=pt>, consultado em 25.02.2012



77 - Colocação dos módulos no terreno sobre as fundações."



78 - Acabamentos interiores



79 - Acabamentos interiores

“Como se trata de uma habitação pré-fabricada, pode localizar-se em qualquer sítio. Os diferentes sistemas de fundação e a flexibilidade dos acabamentos permitem um maior ajuste a diversas paisagens ou topografias” afirma Isabel Domingos.³¹

Os módulos são construídos individualmente usando uma solução de estrutura principal em madeira microlamelada Kerto® com um reforço adicional preventivo de danos durante o transporte.³² Para além da estrutura principal, é adicionada uma estrutura secundária leve, do tipo *balloon framing*, nas paredes e lajes de pavimento e cobertura. Cada módulo é ainda reforçado transversalmente com vigas Finnjoist³³ que podem ou não ficarem aparentes, sendo que este espaço geralmente contém as instalações técnicas necessárias. A estrutura leve é depois encerrada pelo interior e exterior com painéis OSB e posteriormente com os revestimentos selecionados. Nos espaços entre estrutura, andarão os isolamentos. A cobertura é também termicamente isolada e impermeabilizada com telas.³⁴

“A TreeHouse possui uma performance extraordinária no que toca ao isolamento térmico e acústico. O tecto, as paredes e o chão são construídos num sistema multi-layer, concebido para proporcionar uma grande eficiência energética, traduzida em economia nos gastos de climatização.”³⁵

Como acabamento exterior utiliza-se um sistema de fachada ventilada em madeira de pinho de Riga ou Thermowood®, este último, um produto em *“madeira natural termicamente modificada que provém a madeira de ótimas capacidades de durabilidade, estabilidade dimensional e qualidades isolantes.”³⁶*

Kerto®, Thermowood® e Finnjoist são produtos certificados produzidos pela finlandesa Metsä, os ligadores metálicos são da marca norte americana Simpson Strong-Tie® também estes certificados.

Quanto aos revestimentos interiores, sabemos que o cliente pode escolher uma das quatro gamas citadas anteriormente, painéis em madeira de pinho, bétula, sucupira ou OSB cru. O pavimento flutuante em madeira faz parte do preço do módulo base mas é possível optar por soalho de madeira maciça.³⁷

As caixilharias oscilo-batente têm vidro duplo e solução de corte térmico.³⁸ Acerca das instalações técnicas, sabemos que são pré-instaladas nos módulos em fábrica e depois ligadas em rede após os módulos estarem fixados definitivamente.³⁹ O modelo base da TreeHouse também inclui instalação elétrica, sistema de água e saneamento, torneiras

31 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/110201_Arquitectura_Construcao_Fev-2011.pdf, Citado em: 25.02.2012. página 43

32 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=26&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

33 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.3

34 Idem. página 14

35 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=26&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

36 Metsä. Disponível em: <http://www.metsawood.com/products/thermowood/Pages/Default.aspx>, Consultado em: 25.02.2012

37 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.14

38 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=26&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

39 Youtube, disponível online em: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs, consultado em 25.02.2012

e loiças sanitárias.⁴⁰ Roupeiros, móveis de cozinha e portas de correr são consideradas opções⁴¹ pelo que o modelo base deve incluir apenas portas de batente e sua respetiva carpintaria.

A nível de equipamentos e outros sistemas adicionais, há ainda a possibilidade de também adquirir cisterna, fossa séptica, sistema de painéis solares ou fotovoltaicos⁴² e sistema de ar condicionado.⁴³

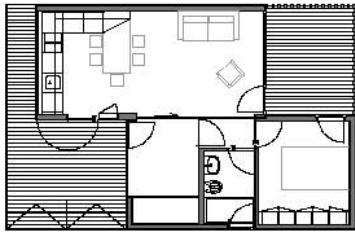
40 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.14

41 *Idem*, página 14

42 Treehouse, disponível online em: <http://www.treehouse.pt/index.php?id=26&lang=pt>, consultado em 25.02.2012

43 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em: 25.02.2012. página.14

TREEHOUSE RIGA T1+1



TREEHOUSE RIGA T2+1



80 - TreeHouse Riga, tipologias existentes.



81 - TreeHouse Riga, interior.



82 - TreeHouse Riga, interior.



83 - TreeHouse Riga, interior.



84 - TreeHouse Riga, exterior.



85 - TreeHouse Riga, exterior.

Treehouse Riga, Z-Mar e Soyo

Treehouse Riga

*"Em Portugal, ainda existe um preconceito cultural em relação às casas pré-fabricadas, que provavelmente está associado a experiências de baixa qualidade desenvolvidas no século XX, bem como à importação de modelos pouco adequados à paisagem e à realidade nacionais. O que temos vindo a fazer com a Jular mostra que é possível associar a construção modular em madeira a um desenho contemporâneo, competente e de elevado desempenho. Pretende-se um controlo de qualidade na execução e na conceção das casas, que as aproxime de um produto de design industrial, com todas as vantagens inerentes", (finaliza) Isabel Domingos."*⁴⁴

A TreeHouse Riga é uma tipologia mais recente, desenvolvida em 2010 a partir do sistema original TreeHouse. Pretende dar resposta à procura de habitação com áreas mais reduzidas e deste modo assume uma forma mais compacta. Apesar de se apresentar aqui como uma solução fechada, não evolutiva, mantém algumas características relativas à flexibilidade e adaptabilidade do espaço interior, conseguida através de um espaço extra – o quarto "+1" – que é ao mesmo tempo hall de entrada e espaço de alargamento da sala ou um pequeno quarto secundário consoante a posição assumida pela parede de correr que o abre ou encerra. Existem duas versões, T1+1 e T2+1 com sala e *kitchenette* e um ou dois quartos de banho, num total de dois ou três módulos respetivamente, perfazendo 44 ou 66m² de espaço interior.⁴⁵ O fato dos módulos dos quartos se encontrarem desfasados dos módulos de sala e cozinha neste sistema, proporciona a criação de dois pátios exteriores em cada tipologia⁴⁶, embora de tamanhos diferentes, um encerrado e outro aberto, posicionados um em cada extremo da casa, de modo a todos os espaços interiores estarem em relação direta com pelo menos um dos pátios exteriores. Os vãos generosos pretendem fazer expandir a percepção do espaço interior.

Assim como a solução arquitetónica mais compacta, a escolha dos materiais pretende também contribuir para um custo ainda mais reduzido e nesse sentido utilizam-se quase todos os sistemas construtivos e materiais da TreeHouse original, com algumas diferenças. O revestimento exterior com sistema de fachada ventilada é em madeira Riga pintada de branco enquanto o Thermowood® apenas é utilizado nos decks exteriores. As caixilharias são em madeira lacada também pintada de branco. No interior, todo o pavimento é em madeira Riga em tom natural, as portas em madeira de bétula⁴⁷ também em tom natural, as paredes e o teto revestidos com painéis de magnésio em branco e as paredes dos banhos a pastilha de vidro. O sistema TreeHouse Riga mostra-se assim com uma menor capacidade de personalização pelo cliente, tanto a nível do desenho do espaço, como na escolha de acabamentos e detalhes. No entanto, o mesmo nível de qualidade construtiva e eficiência energética do sistema original são garantidos nesta versão.⁴⁸ Os módulos construídos em fábrica aproximadamente num mês, são instalados no local em apenas cerca de duas horas e contêm já todos os equipamentos incluídos no modelo – por exemplo aqui a cozinha e

44 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/110201_Arquitectura_Construcao_Fev-2011.pdf, consultado em 25.02.2012, página 46

45 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf, consultado em 25.02.2012

46 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/110201_Arquitectura_Construcao_Fev-2011.pdf, consultado em 25.02.2012, página 43

47 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/110201_Arquitectura_Construcao_Fev-2011.pdf, consultado em 25.02.2012, página 44

48 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf, consultado em 25.02.2012, página 44



86 - TreeHouse ZMar. Bungalows.

a formalização das paredes exteriores e vão são desenhadas de forma interdependente.⁴⁹

A nível construtivo, Isabel Domingos explica que a estrutura principal dos módulos é composta por pilares e vigas Kerto®, material também usado na estrutura secundária das lajes. Na estrutura secundária das paredes são usadas peças de madeira maciça, já que o Kerto® é um aglomerado de laminado de madeira. Toda a estrutura secundária é tapada com os painéis OSB que servem também de suporte para fixar todos os revestimentos e pavimentos. Os conetores Simpson ligam os elementos os elementos estruturais e também os módulos entre si.⁵⁰

A Treehouse Riga é comercializada entre os 44 e 53 mil euros,⁵¹ dependendo da tipologia e opções escolhidas pelo cliente, embora na informação relativa a este modelo, as opções disponíveis não estejam especificadas.

O Zmar Eco Resort & Spa é um campo de eco-turismo situado no Alentejo e a Jular foi a responsável pelas infraestruturas de madeira para esta pequena vila turística, no que diz respeito quer aos alojamentos, quer às instalações de uso coletivo como por exemplo as salas de convívio e a piscina interior. A obra tornou-se num caso de estudo sobre construção sustentável e energeticamente eficiente.

Treehouse Zmar

“Em apenas nove meses foram pré-fabricados, transportados e instalados no Zmar 16.500 m² de edifícios, mais 95 casas de madeira que integram o empreendimento.”⁵²

A obra localiza-se no Parque Natural do Sudoeste Alentejano, uma zona natural protegida, pelo que o sistema construtivo sobre estacas de madeira, que permite não impermeabilizar o solo, foi um fator determinante para se conseguir reduzir ao mínimo o impacto da construção no local.⁵³

49 Treehouse disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/110201_Arquitectura_Construcao_Fev-2011.pdf, consultado em 25.02.2012, página 43

50 Idem, página 43

51 Idem, página 46

52 Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em 25.02.2012, página 19

53 Idem, página 19

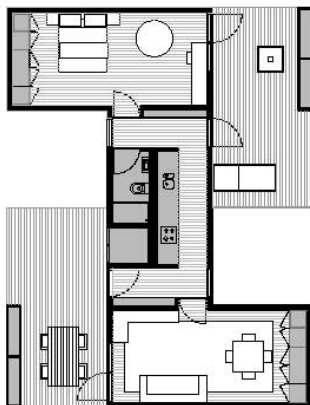


87 - Plano urbanístico para o empreendimento Soyo Village



88 - TreeHouse Soyo. Exterior.

SOYO T1



SOYO T2



More options available: www.treehouse.pt
Mais opções disponíveis: www.treehouse.pt

89 - TreeHouse Soyo. Tipologas.

Treehouse Soyo

Soyo Village é um empreendimento turístico em Angola, na cidade de Soyo, província do Zaire no norte de Angola. A cidade fica na foz do atualmente chamado rio Congo, fronteira natural que separa Angola da República Democrática do Congo, a norte.

Neste projecto, a Jular produziu pelo menos três novas tipologias, desenhadas pelo escritório Hemisfério Sul Arquitectos Associados. No portfolio⁵⁴ dos arquitectos disponível online, existem desenhos de quatro plantas diferentes, além do T1 e do T2 da imagem retirados do catálogo TreeHouse, foi também projectado um T4 e existe pelo menos em desenho um T2 de menor dimensão.

O sistema construtivo é o mesmo da TreeHouse original, devidamente adaptado ao clima tropical equatorial, com poucas aberturas e muitos espaços sombreados por paredes ventiladas e painéis iluminados também sombreados.⁵⁵

“Uma aldeia africana com padrões de conforto, qualidade e design escandinavos, possíveis através da construção modular em madeira da Jular.”⁵⁶

Promocionalmente, o conceito do aldeamento é orientado sob uma visão ecológica que promove o contacto com a natureza e a vida ao ar livre⁵⁷ mas não deixa no entanto de ser uma opção algo contraditória o facto de ser construída por módulos produzidos com materiais importados principalmente da Finlândia, fabricados em Portugal e só depois transportados para Angola, sobretudo quando Angola é um país extremamente rico em matérias-primas desta natureza.

⁵⁴ disponível online em: http://issuu.com/hsul/docs/hs_drcf consultado em 25.02.2012,

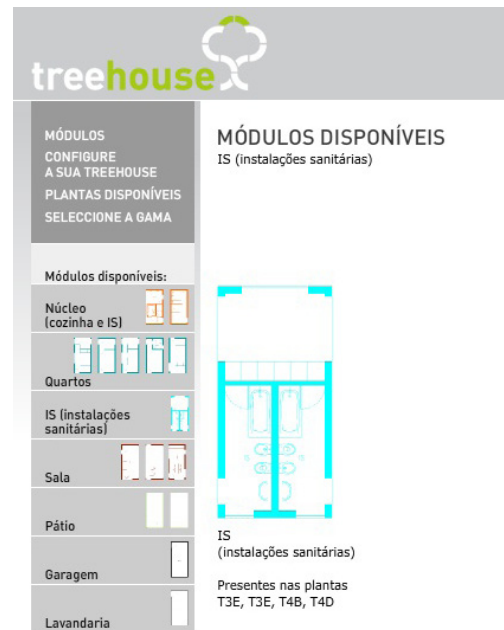
⁵⁵ Treehouse, disponível online em: http://www.jular.pt/images/PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf, consultado em 25.02.2012,

⁵⁶ Idem.

⁵⁷ Idem.



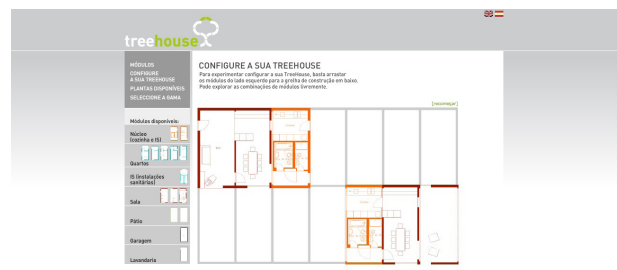
90 - "Configure a sua TreeHouse". Página inicial da plataforma de projecto.



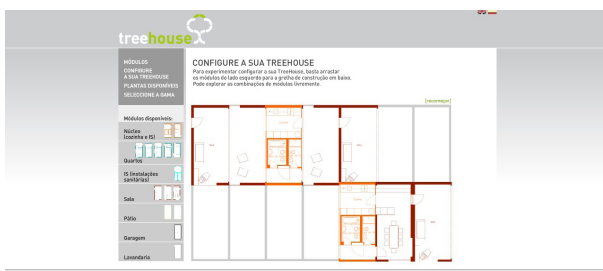
91 - "Configure a sua TreeHouse". Módulos disponíveis.



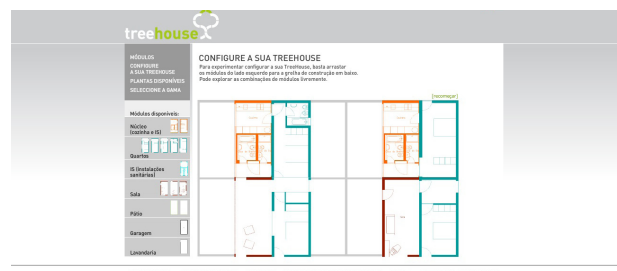
92 - "Configure a sua TreeHouse". Projecto. Folha de trabalho.



93 - "Configure a sua TreeHouse". Projecto. Dificuldades de conjugação dos módulos de cozinha.

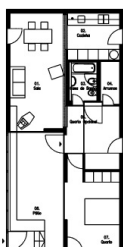


94 - "Configure a sua TreeHouse". Projecto. Experimentação de diferentes disposições dos módulos.



95 - "Configure a sua TreeHouse". Projecto. Experimentação da conjugação dos módulos de sala e serviços.

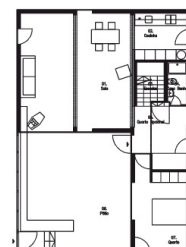
TREEHOUSE - PLANTAS DISPONÍVEIS
T1 A - 1 piso - 4 módulos
Área coberta: 71,59m²
Área descoberta: 22,77m²
Área total: 94,36m²



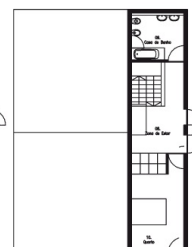
TREEHOUSE - PLANTAS DISPONÍVEIS
T3 D - 1 piso - 10 módulos
Área coberta: 146,24m²
Área descoberta: 68,31m²
Área total: 232,55m²



TREEHOUSE - PLANTAS DISPONÍVEIS
T2B* - 2 pisos - 8 módulos
Área coberta: 143,19m²
Área descoberta: 45,54m²
Área total: 188,73m²



[descarregar planta em PDF]



96 - "Configure a sua TreeHouse". Plantas disponíveis.

Plataforma de projeto virtual interativa

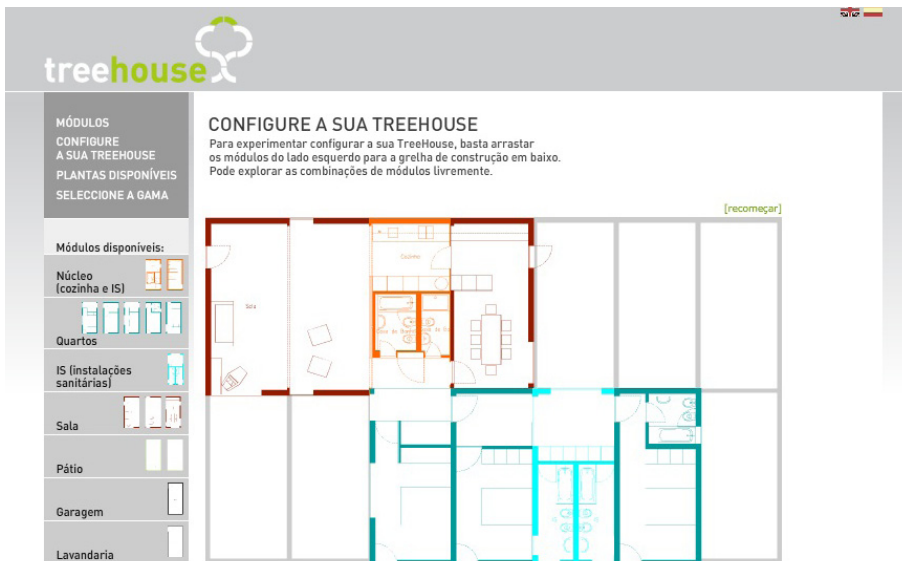
O *website* da TreeHouse possui uma aplicação que permite ao utilizador explorar e conhecer com maior detalhe, as múltiplas possibilidades do sistema de módulos. Esta, está dividida em quatro separadores secundários, três dos quais apenas permitem visualizar diferentes hipóteses do sistema e um outro, que permite explorar diferentes configurações à vontade do utilizador, este separador, é a plataforma virtual de projecto. O primeiro separador permite conhecer mais profundamente cada módulo-tipo, num total de treze diferentes separados pelo tipo de funções que representam, com o objetivo de preparar o utilizador para no segundo separador ser capaz de projetar um espaço habitável, partindo dos módulos-tipo aqui apresentados. O terceiro separador disponibiliza as plantas das vinte e oito variações já estudadas, enquanto o quarto mostra uma pré-visualização do aspecto de cada gama de acabamentos interiores à escolha do cliente.

Como se disse, o segundo separador intitulado “*Configure a sua TreeHouse*” corresponde à plataforma virtual de projecto direcionada para o utilizador, para que este possa experimentar e verificar as possibilidades de agrupação e ordenação dos módulos disponíveis. No entanto, esta expectativa poderá mostrar-se algo decepcionante, por motivos que serão explicados mais adiante.

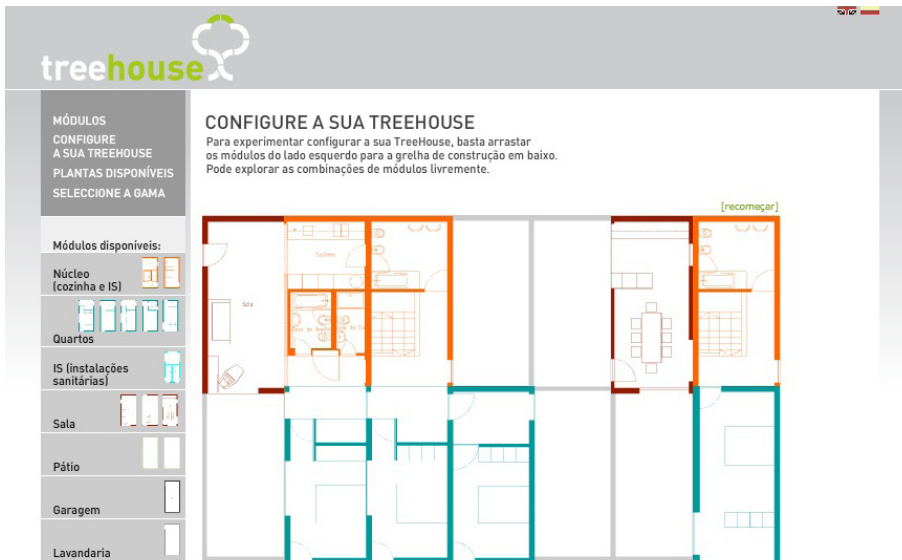
A plataforma apresenta-se com uma folha de trabalho composta por uma grelha de sete colunas por duas linhas, definidas com a proporção dos módulos, num total de catorze células. O utilizador tem de apagar frequentemente toda a folha, sempre que deseje modificar algo no seu desenho, já que a plataforma não permite alterações pontuais no projecto. Ao mesmo tempo, também não é possível rodar módulos relativamente a outros, transversalmente, embora isso seja possível como vimos no exemplo da TreeHouse Soyo no catálogo.

Os treze módulos-tipo, são dispostos em miniatura à esquerda da folha, organizados segundo as suas funções correspondentes. Em cima da folha de trabalho, uma breve explicação, instrui o utilizador que deve arrastar com o cursor as miniaturas dos módulos, para a localização pretendida na grelha de desenho e depois então *largar* os ícones. A qualquer momento que deseje, o utilizador pode usar o botão *recomeçar* junto ao canto superior direito da folha, que limpa todo o desenho e deixa a folha novamente em branco.

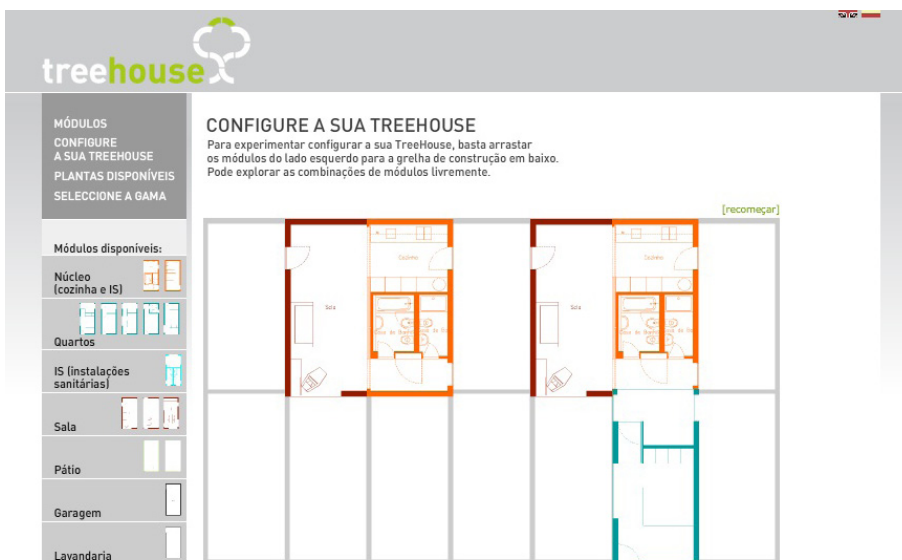
Quando começamos a experimentar as possibilidades de conjugação dos módulos, percebemos que a plataforma apresenta algumas limitações, que reduzem as possibilidades de agrupação dos módulos entre si. Verifica-se que certas organizações dos módulos, fazem aparecer elementos no desenho que por vezes não são concordantes entre si, ou com o espaço que se pretende criar: paredes que encerram espaços que se pretendem abertos, portas ou janelas aparecem em locais despropositados. Por exemplo, o módulo de extensão da cozinha e espaço de refeição está desenhado para ser colocado à direita do núcleo inicial de cozinha e quando colocado à esquerda, o mobiliário do módulo de extensão não fica posicionado em conformidade com o primeiro. Apesar de ser possível fazer ajustes espaciais nos módulos do projecto real, como sugerem nas plantas-tipo algumas alterações pontuais ao desenho dos módulos, adaptando-os a configurações ligeiramente diferentes que mais convenham ao cliente e às suas necessidades, na plataforma não há nenhuma forma de manipular o desenho pré-definido dos módulos, o que pode frustrar a experiência do utilizador, no sentido em que limita a sua criatividade e imaginação, de



97 - "Configure a sua TreeHouse". Tipologia baseada no sistema TreeHouse.



98 - "Configure a sua TreeHouse". Tipologia duplex, baseada sistema TreeHouse.



99 - "Configure a sua TreeHouse". Evolutibilidade do sistema TreeHouse. Tipologia inicial em "L".

TREEHOUSE - PLANTAS DISPONÍVEIS

T4G* - 2 pisos - 14+4 módulos

Área coberta: 304,18m²

Área descoberta: 113,85m²

Área total: 419,03m²



100 - "Configure a sua TreeHouse". Evolutibilidade do sistema TreeHouse. Tipologia final em "Z".

procurar redesenhar os módulos para diferentes configurações e ligações espaciais e não as conseguir concretizar nesta aplicação.

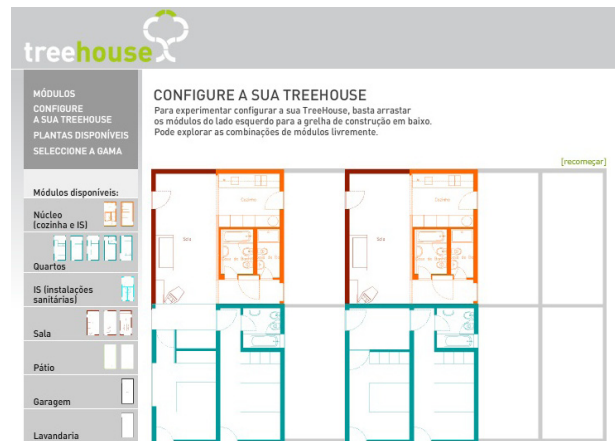
Assim, ao utilizador apenas é dada a oportunidade de experimentar diferentes justaposições de módulos. Depois de colocado o módulo na folha de trabalho, ele permanece imutável, a não ser que se apague o desenho. Não é sequer possível *mover* os módulos para outra célula, *rodá-los* ou invertê-los em *espelho*, operações simples que poderiam acrescentar inúmeras possibilidades de configurações possíveis, apresentando-se com um desenho correto e rigoroso.

O facto de os módulos não se adequarem exactamente a todas as possibilidades de agrupação, acontece porque estes foram desenvolvidos e desenhados para se adaptarem a uma determinada tipologia de organização interior e suas possíveis formas de evolução. Atentando nas plantas-tipo fornecidas no *website* da TreeHouse percebe-se que os arquitectos responsáveis pelo desenho dos módulos base, desenvolveram a tipologia partindo do mínimo habitável: dois módulos, um de serviços com cozinha e instalações sanitárias e um outro, amplo, colocado imediatamente à esquerda do primeiro, que pode funcionar como sala e quarto, ou seja um To. Acrescentando um terceiro módulo, ficamos com um módulo para cada zona funcional, sala, serviços e quarto, completando desta forma uma habitação modular com as funções e espaços básicos essenciais a uma habitação, sem que sejam sobrepostas zonas funcionais no mesmo módulo. O módulo de serviços é colocado estrategicamente numa posição central, servindo igualmente o espaço de estar e o quarto. Enquanto a sala se posiciona à esquerda da cozinha, ligando diretamente a esta, o módulo de quarto é sempre colocado em baixo do núcleo de serviços, numa relação estreita com o quarto de banho. Com estes três módulos a casa aparece com uma planta em forma de L, com o módulo de cozinha servindo como rótula distribuidora.

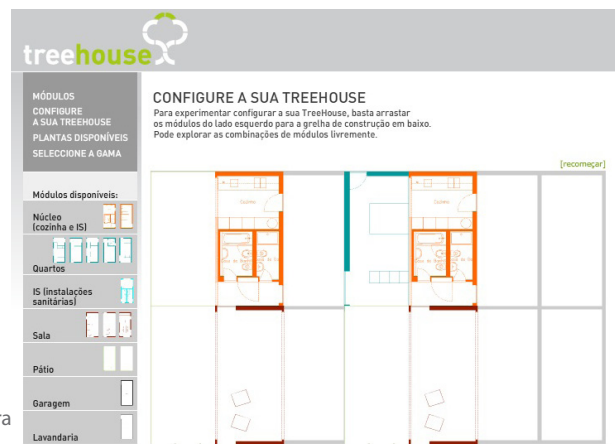
Continuando a analisar as plantas disponíveis com maior número de módulos, percebemos que este núcleo inicial em L se mantém sempre imutável nas possibilidades de expansão da casa propostas. Enquanto os módulos de sala são desenhados para se continuarem a desenvolver para o lado esquerdo da cozinha (com excepção do módulo de extensão da cozinha), os módulos de quarto, foram pensados para se colocarem na linha inferior da cozinha e espaço de estar, e continuarem a desenrolar-se para a direita. Pode dizer-se que a tipologia evolutiva que serve de base ao desenho dos módulos consiste numa disposição inicial em “L” que ao expandir-se, transforma-se numa planta em “Z”, sempre com os serviços centrais, como divisores e distribuidores entre os espaços sociais e privados. O mesmo acontece quando se pretende que a casa ganhe um segundo piso. As escadas tomam o espaço do quarto de banho principal no módulo de serviços, embora esta configuração de módulo não exista desenhada na plataforma, a não ser nestas plantas-tipo. O núcleo de cozinha e agora também das escadas, continua a agir com distribuidor entre os braços superior e inferior do “Z” e o piso superior.

Enquanto forem seguidos estes princípios de organização, que basearam o desenho dos módulos tipo, a construção do desenho na plataforma ocorrerá sem problemas ou encaixes imperfeitos entre módulos, de outra forma, a tentativa de experimentar organizações baseadas em princípios diferentes, não resultará aparentemente tão bem.

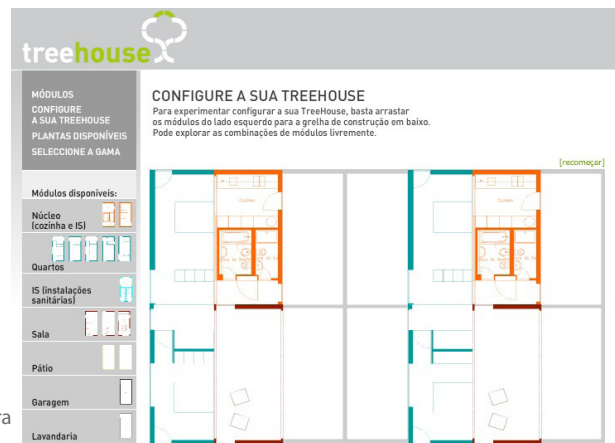
101 - "Configure a sua TreeHouse". Experiências com os módulos dos quartos.



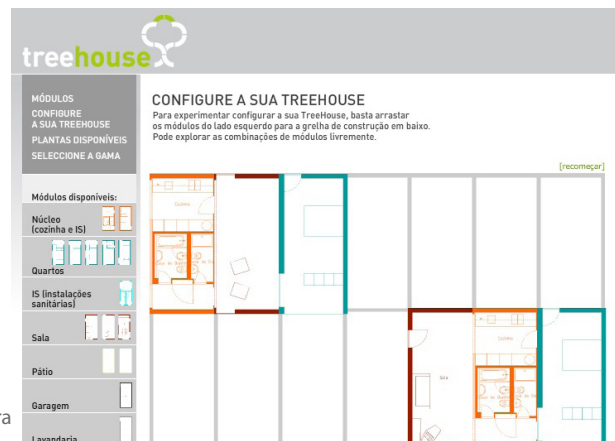
102 - "Configure a sua TreeHouse". Experiência de conjugação dos módulos para criar tipologias diferentes.



103 - "Configure a sua TreeHouse". Experiência de conjugação dos módulos para criar tipologias diferentes.

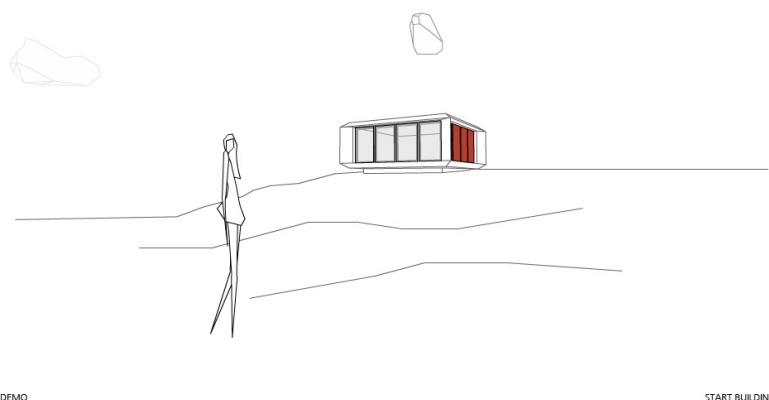


104 - "Configure a sua TreeHouse". Experiência de conjugação dos módulos para criar tipologias diferentes.

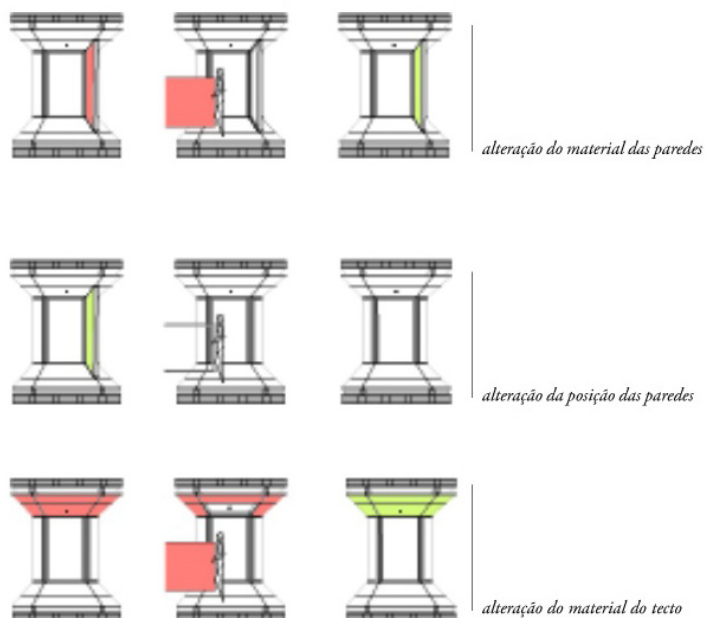


Experimentaram-se outras opções de distribuição, como por exemplo um T2 compacto com apenas quatro módulos, dividindo zona comum e privada, tanto lateral como longitudinalmente. Outra possibilidade seria a agrupação exclusivamente em sentido linear. Verifica-se que com alguns ajustes aos módulos-tipo, estas soluções são possíveis de executar e funcionar. Se fosse ainda possível rodar os módulos e posicioná-los transversalmente relativamente a outros, inúmeras outras possibilidades se mostrariam capazes técnica e funcionalmente.

A tipologia desenvolvida pelos arquitectos do sistemas TreeHouse, como se pode verificar tanto pelas plantas-tipo como pelos exemplos já construídos e divulgados, caracteriza-se por um tipo de habitação unifamiliar isolada, sendo a sua configuração espacial e posterior evolução planeada, marcadamente extensiva, indicada sobretudo para contextos suburbanos ou rurais, de baixa densidade edificada. No entanto, como foi constatado com algumas experiências na plataforma *online*, é possível organizar habitações mais compactas com maiores probabilidades de adaptação a lotes e contextos urbanos, ou até mesmo a conjuntos de habitação coletiva. Isto mostra uma potencialidade do sistema que não parece estar a ser estudada, desenvolvida ou aplicada de forma alguma. Neste sentido, poderiam ser pensados novos módulos devidamente adaptados a novas tipologias e configurações possíveis.



105 - Página inicial do website Mima



106 - Conceito e funcionamento do sistema Mima.

"Eradicate from your mind any hard and fast conceptions in regard to the dwelling-house and look at the question from an objective and critical angle, and you will inevitably arrive at the "House-Machine", the mass-production house, available for everyone, incomparably healthier than the old kind (and morally so, too) and beautiful..."

Le Corbusier, 1931

107 - Bases modernistas do conceito Mima.

"A casa é um produto para massas. Da mesma forma como 90% da população deixou de mandar fazer sapatos por medida - e em vez disso comprar produtos já prontos que satisfazem a maioria dos requisitos individuais graças aos refinados métodos de produção - no futuro cada pessoa terá a possibilidade de encomendar directamente a um armazém a sua "casa ideal". Acredito que a tecnologia actual já pudesse torná-lo possível, mas a indústria imobiliária continua retrógrada e completamente dependente dos métodos de construção tradicionais."

Walter Gropius, "Wohnhaus-Industrie", 1923

108 - Bases modernistas do conceito Mima.

MIMA housing

MIMA é um sistema de habitação pré-fabricada, criado e desenvolvido pelos arquitectos Mário Sousa e Marta Brandão, proprietários do escritório MIMA Architects, em Viana do Castelo. O sistema é produzido em fábrica na cidade do Porto, e encontra-se pronto a ser exportado para os países da Europa mais próximos, como Espanha e França, uma vez que como afirma Mário Sousa ao suplemento *online* P3 do jornal Público, “A distribuição na Europa é fácil, porque a casa já está preparada para ser transportada em camiões”⁵⁸, no entanto, para locais mais distantes e que necessariamente envolvam meios de transporte não terrestres, os custos associados tornam-se insustentáveis. Com a propagação instantânea do sistema após a sua publicação na internet, ocorreram em grande número pedidos de encomenda intercontinentais, sobretudo vindos das Américas. Como o transporte da casa pré-fabricada está fora de questão, os arquitectos estão já a negociar soluções de cooperação com empresas estrangeiras, para a fabricação de casas MIMA noutros pontos do planeta. Uma casa MIMA é produzida no espaço de tempo entre um a dois meses e encontra-se actualmente disponível a um preço base de trinta e nove mil e novecentos euros (39.900€) – o seu custo base quando foi publicada em 2011 era de quarenta e três mil e setecentos euros (43.700€) –, variando depois com as opções possibilitadas ao cliente e outros acréscimos não incluídos no preço como o transporte da casa ou as fundações.⁵⁹

O sistema Mima produz casas-tipo pré-fabricadas com possibilidades de personalização a nível formal e espacial. O desenho modular da estrutura e do espaço dota as casas com alguma capacidade expansiva mas sobretudo uma imensa flexibilidade na organização espacial e na sua materialização a nível formal e plástico.⁶⁰

O sistema MIMA apoia-se nos ideais modernistas, na luta por uma habitação acessível a todos, conseguida através da racionalização e industrialização dos processos construtivos e da fabricação em massa. Invocando a “*casa-máquina*” de Corbusier⁶¹, e a “*casa ideal*” encomendada por catálogo directamente ao fabricante, que Gropius⁶² imaginava, através de citações dos próprios que introduzem o catálogo disponível no *website* da marca.

Conceito e características

Um texto escrito pela arquitecta Marta Brandão para o catálogo, explica as referências formais e conceptuais do sistema. O texto referente às inspirações que deram origem à MIMA, inicia-se com uma espécie de slogan: “O sonho modernista: desde a produção em série *taylorizada* à personalização em série.”⁶³ Servindo-se da citação de Gropius, a arquitecta explica que o sistema foi desenvolvido com base em estudos e análises sobre a sociedade atual e os processos de produção contemporâneos. Actualmente, é possível encontrar no mercado, com bastante facilidade, todo o tipo de produtos e bens produzidos industrialmente, em massa, capazes de satisfazer diferentes necessidades e gostos. Desde

58 Cerejo, D. (03.01.2012) “MIMA é pré-fabricada e é uma casa portuguesa, com certeza”. P3, disponível online em: <http://p3.publico.pt/cultura/arquitectura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza> Consultado em: 28.02.2012.

59 Idem

60 Brandão, M. (2011). Mima Inspiração. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> consultado em: 28.02.2012.

61 MIMA Housing (2011). Concept. Disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html>, consultado em: 28.02.2012.

62 Brandão, M. (2011). Mima Inspiração. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> consultado em: 28.02.2012.

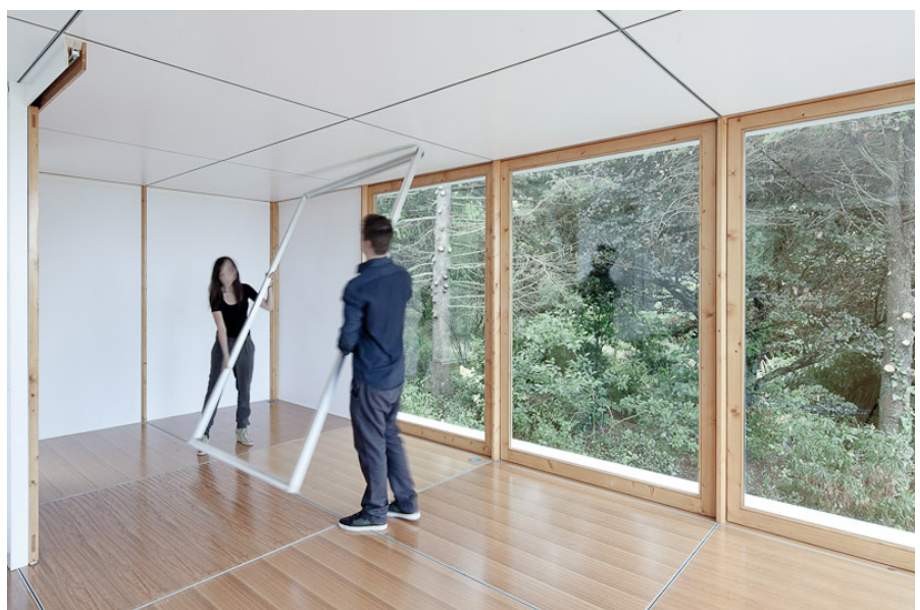
63 “The Modernist Dream: from taylorized serial production to serial customization.” em Brandão, M. (2011). Mima Inspiração. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> consultado em: 28.02.2012.



109 - Painéis móveis: Flexibilidade, evolutibilidade e personalização.



110 - Painéis interiores.



111 - Painéis interiores.

os produtos mais comuns e indispensáveis como a alimentação, até ao vestuário, mobília, automóveis, eletrodomésticos e todo o tipo de acessórios pessoais eletrónicos, é possível encontrarmos uma enorme variedade no que diz respeito ao tipo, qualidade, preço entre outros fatores, que adequam e tornam acessíveis estes produtos a vários tipos de público, dispensando assim o produto manufacturado e sobretudo o produto de desenho exclusivo, pelo inerente aumento de custos e tempo de produção – estes são cada vez mais produtos de luxo, de acesso restrito.⁶⁴

No entanto, a arquitectura de habitação, sendo um produto para as massas como afirma Gropius, não teve o mesmo desenvolvimento e integração na produção industrial como todos os restantes produtos, mais ou menos efémeros, perenes ou descartáveis dos quais fazemos uso no quotidiano, quase um século depois do início da ideologia modernista, ainda não se conseguiu adaptar a arquitectura de habitação de forma a traduzi-la em sistemas de fabrico industrial em massa capazes de satisfazer uma maioria do público.⁶⁵

Segundo a arquitecta Marta Brandão, *o tempo* foi o valor que durante o século passado foi alvo de maior deturpação, pela aceleração geral do ritmo de vida. A pressão ou o peso que o factor tempo coloca hoje sobre o Homem, torna cada vez mais difíceis, as acções de pensar ou planear o tempo disponível para o que pretendemos fazer dele, o que por sua vez motiva uma desorganização mental e mesmo física, levando as mentes humanas a caírem com mais facilidade num estado frenético, cedendo a impulsos e desejos muitas vezes num estado irracional, já que o tempo necessário para ponderar estas situações é precioso e não pode ser desperdiçado. Outra consequência desta aceleração geral do mundo, é a própria experiência de vida humana. As pessoas mudam, e com elas, os seus gostos e necessidades, *“é por isto que cada vez mais os produtos têm que ser de acesso imediato e de baixo custo; cada vez mais se procuram objectos flexíveis ou mesmo ‘descartáveis’.”*⁶⁶ Mas no que diz respeito à arquitectura de habitação: esta tem mantido as suas propriedades praticamente imutáveis, de difícil acesso por parte das maiorias, sobretudo pelos custos que acarreta, os processos inerentes lentos e o seu carácter perene.

No que diz respeito à solução espacial e formal, esta é inspirada na arquitectura tradicional japonesa. O sistema propõe uma alternativa à habitação e aos modos de habitar tradicionais, valorizando a flexibilidade formal e espacial, ao mesmo tempo que a sua personalização.

A influência japonesa é visível também na formalização e desenho estrutural e na métrica e modularidade usadas tanto na estrutura como no espaço livre interno e fachadas. Todas as peças da casa são substituíveis e algumas são mesmo móveis, como os painéis divisores interiores ou os da fachada. As dimensões *standardizadas* de todos os componentes facilitam a tarefa, já que estes se podem encontrar em armazéns de construção em todo o país, um aspecto também retirado da arquitectura japonesa.

A modularidade do sistema e seus componentes, justifica a existência de uma grelha quadriculada no chão e tecto, que permite mover os painéis interiores consoante

64 Brandão, M. (2011). Mima Inspiração. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> consultado em: 28.02.2012.

65 Idem

66 Idem



112 - Tipologias Mima disponíveis.



113 - Painéis exteriores.

a vontade ou necessidade momentânea do cliente. Da mesma forma, é possível alterar a materialidade do espaço. Por exemplo, os painéis interiores, podem ter acabamentos diferentes em cada face, pelo que ao serem invertidos, alteram o carácter do espaço. Podem deslocar-se os painéis ou trocar painéis de local. Outra opção é adquirir novos painéis com as características desejadas, tornando a “renovação” da casa rápida e simples. Do mesmo modo podem ser alterados os painéis exteriores, mudando a sua cor ou acabamento, tornando-os transparentes ou opacos.

Como todos os componentes construtivos são *standardizados*, a pré-fabricação do sistema mais do que vantajosa ou desejada, torna-se óbvia e imprescindível para garantir os baixos custos do produto e a rapidez na sua produção.

O sistema MIMA é por estas razões uma alternativa mais rápida, barata e flexível, comparativamente à construção tradicional, assegurando a mesma qualidade construtiva, conforto e exclusividade, pela personalização que oferece.⁶⁷

“A principal motivação MIMA é poder oferecer um método de concepção e construção capaz de simplificar processos e colmatar dificuldades, demoras e custos inerentes à construção tradicional, que muitas vezes levam a que as pessoas desistam do sonho de construir a sua casa ideal.”⁶⁸

A MIMA apresenta neste momento dois modelos base, distintos em tamanho, a MIMA Studio com 18m² e a MIMA Loft com 36m². A escolha do modelo implica apenas uma decisão acerca da área desejada, já que posteriormente é possível optar por várias formas de personalização e adaptação do espaço, escolher as funções que se pretende que a casa contenha e sua respectiva organização no interior. Para além das ferramentas base, que se oferecem ao cliente para tornar a sua casa mais pessoal, é também possível adicionar novos módulos à casa a qualquer altura.⁶⁹

O sistema formaliza-se numa estrutura pontual de pilar e viga, permitindo planta e fachadas livres, resultando numa maior flexibilidade e predisposição à mudança e personalização do espaço. Metricamente, as casas MIMA baseiam-se no sistema de proporções e medidas fixas japonesas, tanto na estrutura, como na repartição subsequente da planta.⁷⁰ As estruturas MIMA Studio e Loft medem 3 x 6 e 6 x 6 metros, respectivamente. A planta subdivide-se numa grelha quadriculada de 1,5 metros de lado, medida correspondente também à largura dos painéis interiores e exteriores, que assentam num sistema de calhas metálicas integrado no tecto e chão da casa, permitindo a deslocação livre dos painéis interiores desde que dentro da grelha.⁷¹ Graças à leveza dos painéis, estes são facilmente movidos por duas pessoas, e cada face pode ter um acabamento diferente, duplicando as possibilidades de transformação. Da mesma forma, as paredes exteriores podem alternar entre painéis transparentes envidraçados, embora apenas seja

Solução
arquitectónica e
construtiva

67 Idem.

68 Sousa, M. (2011). A história de uma casa. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html>, consultado em: 28.02.2012

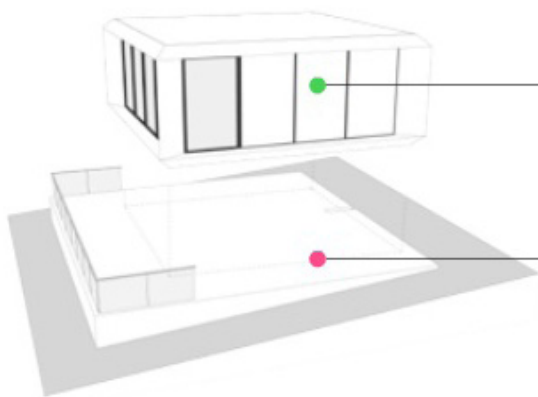
69 MIMAHousing (2011). *MIMA. As casas*. [on-line]. Citado em: 28.02.2012. Disponível em: <<http://www.mimahousing.pt/conceito.html>>

70 Brandão, M. (2011). *Mima Inspiração*. [on-line]. Citado em: 28.02.2012. Disponível em: <<http://www.mimahousing.pt/conceito.html>>

71 MIMAHousing (2011). *MIMA. Flexibilidade*. [on-line]. Citado em: 28.02.2012. Disponível em: <<http://www.mimahousing.pt/conceito.html>>



114 - Processo de fabrico do sistema Mima



O que está incluído no orçamento?

O orçamento para uma casa MIMA standard inclui o projecto da casa, a construção, a produção dos documentos de licenciamento (da responsabilidade do arquitecto), a estrutura em lamelado de madeira colada, fachada, revestimento exterior, pavimento, tectos, 3 paredes interiores com respectivos acabamentos, caixilharia de madeira com vidro duplo, louças sanitárias, torneiras.

Todos os elementos que compõem a casa MIMA podem sofrer alterações de valor devido ao mercado.

O que não está incluído no orçamento?

As taxas e licenças, transporte e deslocações, levantamento topográfico, preparação do terreno, fundações, mobiliário, electrodomésticos.

115 - Contrato do sistema Mima.

possível abrir dos dois módulos centrais⁷², ou painéis opacos, semelhantes aos do interior, podendo-se jogar com a quantidade de parede envidraçada e materialidade dos painéis opacos.⁷³

Visto que as divisões interiores são móveis, apenas é necessário decidir a existência e consequente localização da cozinha e instalações sanitárias, que devido às suas características técnicas serão os únicos elementos obrigatoriamente fixos do espaço, e nesse sentido, únicos condicionantes permanentes da organização interior. Consegue-se assim uma maior liberdade na distribuição de funções e disposição dos elementos domésticos necessários, preparando o espaço para ser transformado de forma rápida e simples.

A nível construtivo, os pilares e vigas são em madeira maciça, localizando-se nas extremidades, permitindo que sejam acoplados novos módulos se assim for desejado. Os painéis de parede, chão e tecto, são também em madeira e podem ter diversos acabamentos, que serão escolhidos pelo cliente.

A madeira é eleita como o material termicamente mais eficiente e sustentável, já que funciona como armazenador de carbono, podendo ser reciclado e reutilizado sem perder esta qualidade. Além disso trata-se de um material natural, que utiliza muito pouca energia na sua produção.⁷⁴

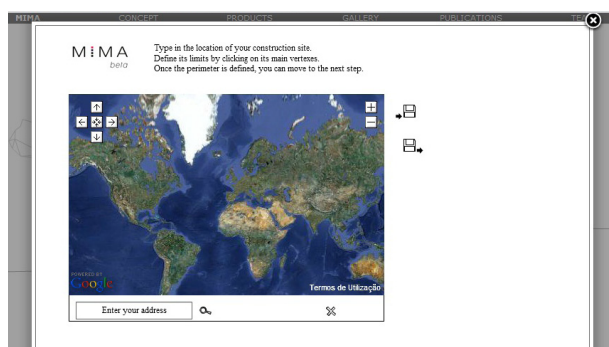
A estrutura da casa é encaixilhada por uma moldura de cor branca saliente cerca de 75 centímetros funcionando como uma pequena varanda, confere alguma profundidade e resguardo à fachada, tornando a transição entre o interior e o exterior menos abrupta. Esta moldura, acaba por marcar profundamente a forma exterior da MIMA, pela sua cor vibrante e pela forma peculiar. Este “invólucro” é quem contacta directamente com as fundações da casa, que apesar de aparecerem geralmente como uma base contínua, podem eventualmente ser pontuais, elevando a casa do terreno, deixando mais área permeável.

O orçamento base do sistema MIMA inclui o projecto da casa, juntamente com os documentos necessários para o licenciamento, a construção da casa, estrutura, fachada, revestimento exterior, pavimento, tecto, três painéis interiores com respectivos acabamentos, caixilharia de madeira com vidro duplo, loiças sanitárias e torneiras. No entanto, taxas e licenças, transporte, levantamento topográfico, preparação do terreno, fundações, mobiliário e electrodomésticos não estão incluídos no preço base.

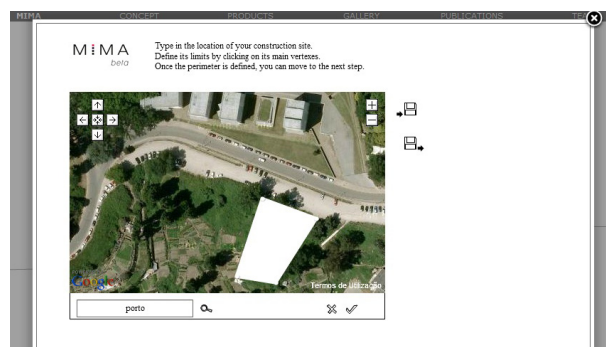
72 Design Boom (2011). *MIMA architects: MIMA house*. disponível online em: <http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/16401/mima-architects-mima-house.html> [on-line]. consultado em: 28.02.2012

73 MIMAHousing (2011). *MIMA. Flexibilidade*. disponível online em: <http://www.mimahousing.pt/conceito.html>, consultado em: 28.02.2012

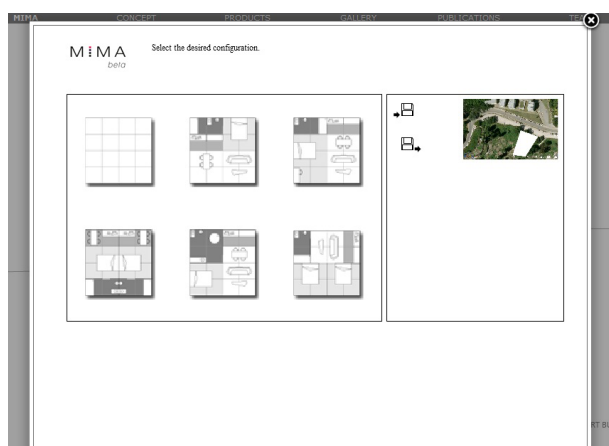
74 Idem



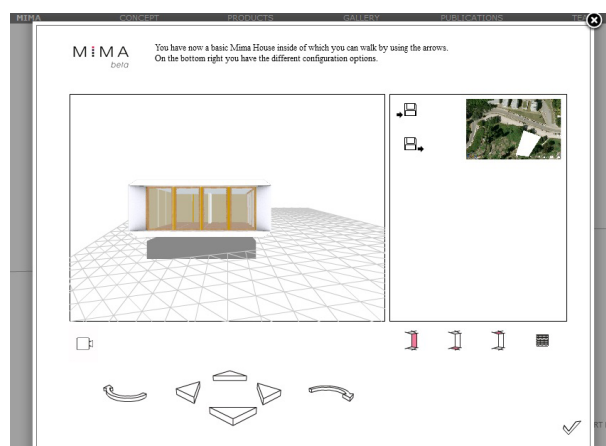
116 - Plataforma Mima. Escolha do terreno de implantação



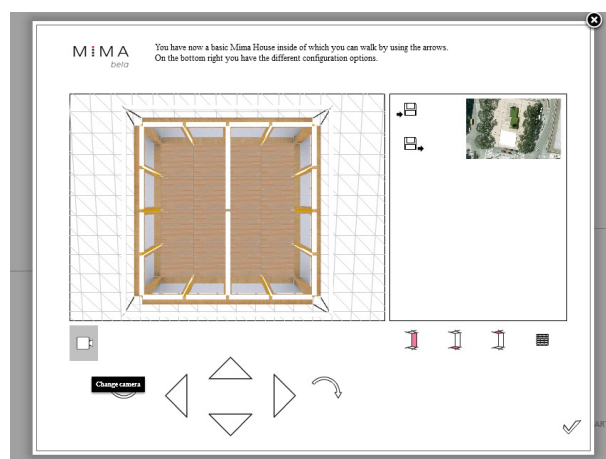
117 - Plataforma Mima. Delimitação do terreno de implantação



118 - Plataforma Mima. Escolha da tipologia e disposição interior.



119 - Plataforma Mima. Modelo tridimensional automaticamente gerado.



120 - Plataforma Mima. Projecto virtual: ferramentas de navegação e vistas sobre o modelo.

Plataforma de projecto interactiva MIMA

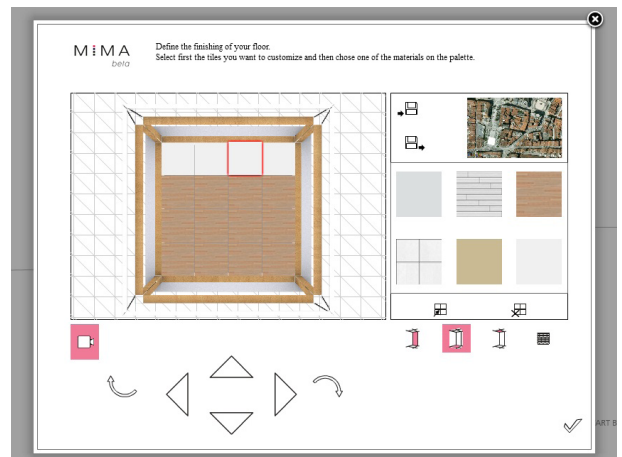
Desenvolvida pelo terceiro elemento da equipa MIMA, o engenheiro informático Miguel Matos,⁷⁵ encontra-se no *website* da marca, uma plataforma interactiva de projecto, onde o possível cliente pode testar virtualmente algumas possibilidades de personalização de uma casa MIMA.

Quando acedemos à plataforma, esta começa por nos apresentar um mapa-mundo, disponibilizado através da aplicação de mapas criada pela Google e fornecida gratuitamente na internet para qualquer utilizador. Ao utilizador é indicado que introduza um local na ferramenta de pesquisa do mapa, encontrando por meio desta e dos botões de navegação disponíveis, a localização onde pretende construir a sua casa. Após descoberto o local desejado, o utilizador terá de delimitar manualmente os extremos do terreno de seu interesse, assim especificando o local de implantação da casa.

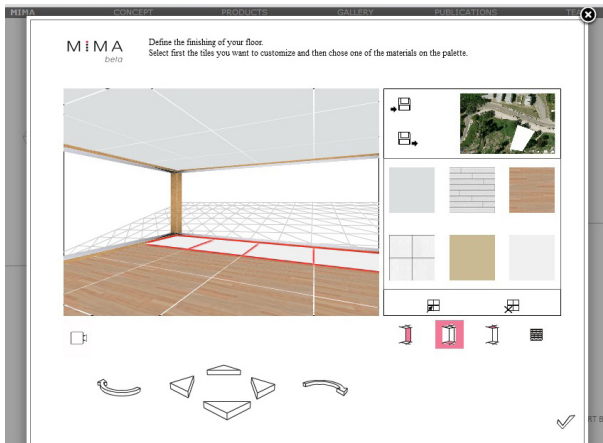
Concluído este primeiro passo, de circunscrever o espaço teoricamente disponível para a futura casa, a plataforma indica-nos que escolhamos uma de seis possíveis configurações de organização interior, todas dentro da tipologia MIMA Loft, de 36m², sendo uma delas de planta livre, três com tipologia To ou T1 distintas na posição e tamanho da cozinha e quarto de banho, e, por fim duas tipologias com dois quartos, uma com uma organização mais clássica, com os dois quartos, banho e uma pequena zona comum composta pela *kitchenette* e espaço de estar, a outra é uma tipologia contendo dois quartos idênticos mas totalmente independentes, cada um com quarto de banho, zona de dormir e de preparar refeições.

Após a escolha da tipologia base, a plataforma gera automaticamente um modelo virtual tridimensional, que corresponderá aos critérios de localização e distribuição interior previamente seleccionados pelo utilizador. Aparece então a casa MIMA assente sobre uma base, num terreno com uma pequena pendente, o que à primeira vista parece muito animador e realista. No entanto, experimentando implantações em localizações diferentes e conhecidas, verifica-se que a topografia representada no modelo não corresponde à realidade. Testando várias hipóteses, a forma da casa e seu assentamento no terreno acontece exactamente da mesma forma, notando-se poucas ou nenhuma alterações à topografia do terreno. Não existem também nenhuns elementos característicos da envolvente, o que poderia conferir maior verosimilhança com o real, influenciando até o projecto. Da mesma forma, é imperceptível a orientação solar assumida pelo modelo virtual ao posicionar a casa.

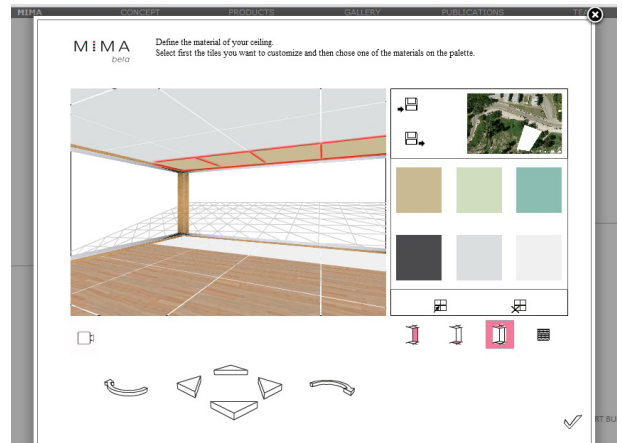
75 Cerejo, D. (03.01.2012) "MIMA é pré-fabricada e é uma casa portuguesa, com certeza". P3, disponível online em: <http://p3.publico.pt/cultura/arquitectura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza> Consultado em: 28.02.2012.



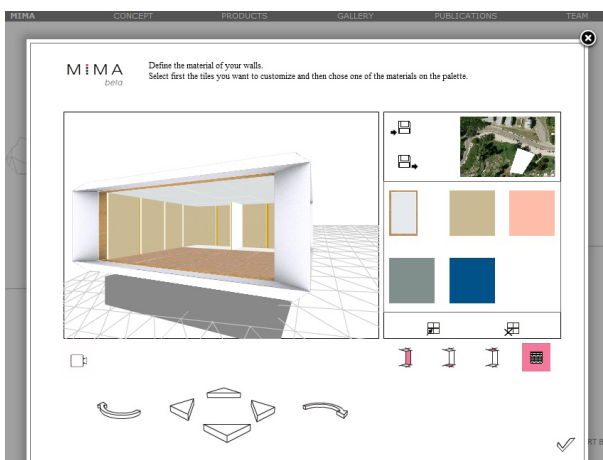
121 - Plataforma Mima. Acabamentos para o pavimento.



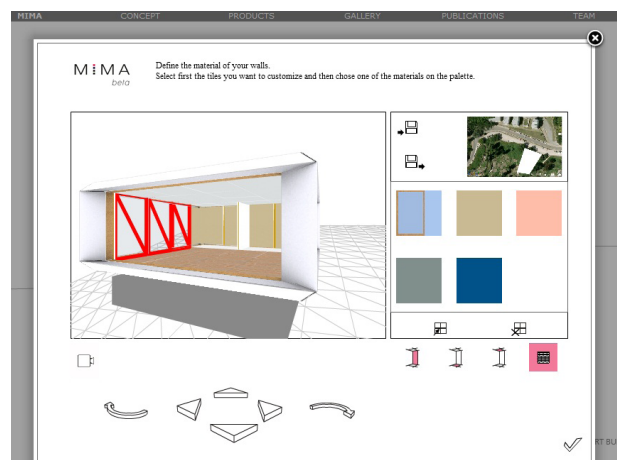
122 - Plataforma Mima. Acabamentos para o pavimento.



123 - Plataforma Mima. Acabamentos para o tecto.



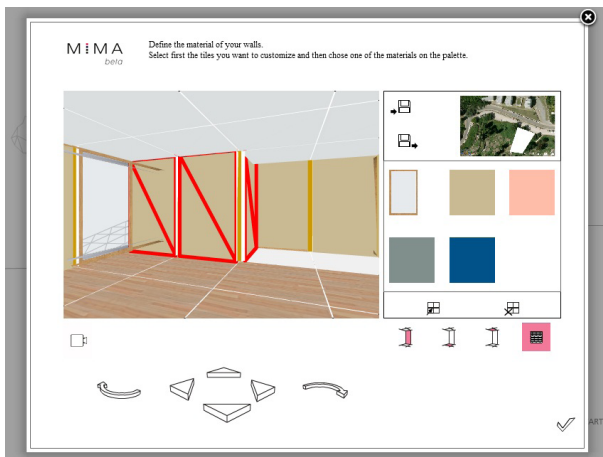
124- Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis exteriores.



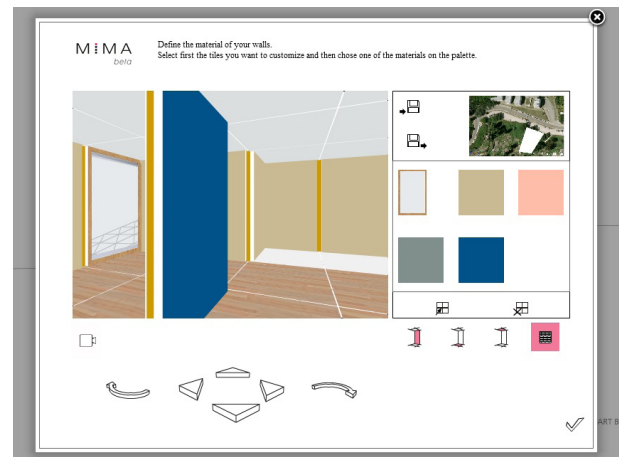
125 - Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis exteriores.

O modelo é sempre visualizado sobre uma perspectiva tridimensional, é possível no entanto, alterar-se entre a vista ao nível do olhar, ou vista de cima, em planta perspectivada. É possível navegar, “movermo-nos” dentro do modelo virtual, embora por vezes com alguma dificuldade, podem usar-se os botões de navegação localizados abaixo da janela de visualização do modelo, andar para a frente, trás, esquerda e direita, e rodar para ambos os lados. À esquerda da janela principal, aparece uma secundária, que mostra em cima, uma imagem em miniatura do local de implantação e dois botões que permitem ao utilizador salvar o seu projecto ou carregar um projecto já iniciado, podendo continuar a trabalhar nele sem que tenha de recomeçar do zero. Repare-se também nos quatro botões disponíveis abaixo desta janela secundária. Enquanto o primeiro permite retirar ou adicionar módulos de parede interiores ou exteriores, configurando a forma do espaço, os restantes servem para modificar os materiais de acabamento do pavimento, teto e paredes, respectivamente. Ao clicar sobre o botão de definição das paredes, aparece automaticamente no modelo virtual uma marcação forte da grelha subjacente ao sistema, servindo para guiar o utilizador, que ao clicar sobre cada segmento correspondente ao metro e meio da modulação, pode retirar ou acrescentar painéis. Quanto aos restantes três botões, quando activados mostram um pequeno catálogo de seis cores, correspondentes a materiais de revestimento, para cada um dos três elementos correspondentes. Com estes três botões e o catálogo respectivo disposto, notamos dois novos pequenos botões abaixo das amostras do catálogo, na mesma caixa. Cada um deles, serve para seleccionar ou desmarcar todos os elementos correspondentes, podendo alterar-se automaticamente todos eles ao mesmo tempo, de forma rápida. É também possível seleccionar os componentes pretendidos separadamente, como exemplificado nas imagens.

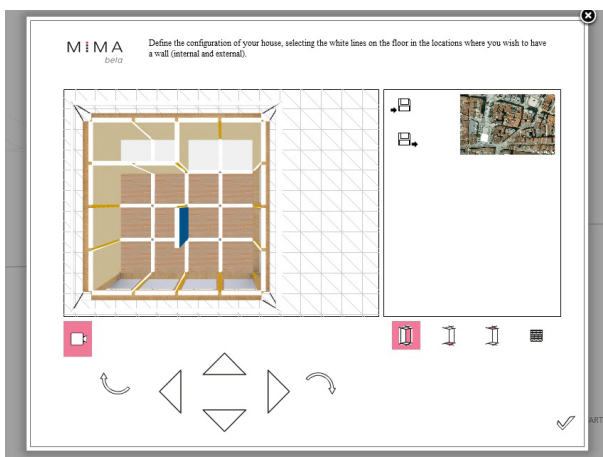
Note-se no entanto, que as organizações-tipo propostas no início, são apenas sugestões, já que nos próximos passos poderão ser totalmente reformuladas. Por outro lado, é importante assinalar que a escolha de uma das seis hipóteses de planta apresentadas, não terá a sua total representação no modelo virtual. Verifica-se que consoante a escolha das diferentes organizações, o modelo adquire características espaciais diferenciadas, nomeadamente ao nível do número e posição dos painéis interiores e da abertura de vãos, que resulta em diferentes composições de fachada. No entanto, estranha-se que após a selecção de uma planta-tipo, o modelo tridimensional não apresente exactamente todos os painéis interiores que seriam de esperar, segundo o que se entende acerca das amostras iniciais. Aparecem apenas algumas das paredes divisórias interiores, podendo isto confundir o utilizador que poderá não conseguir identificar os espaços e funções na planta, em conformidade com as fachadas propostas. No que diz respeito às paredes exteriores, estas mudam a sua composição de cheios e vazios consoante a escolha da tipologia, sem nenhuma falha aparente.



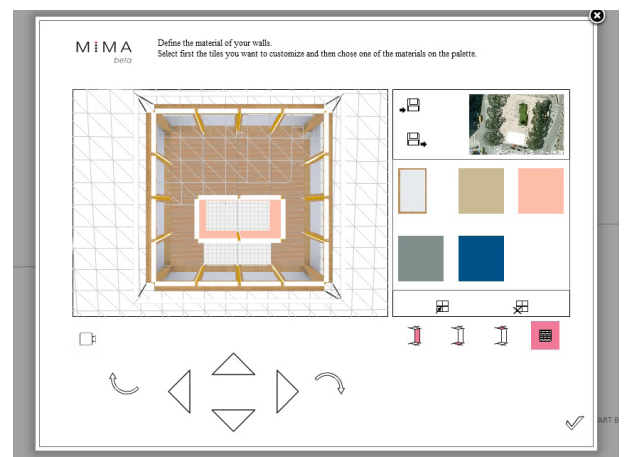
126- Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores.



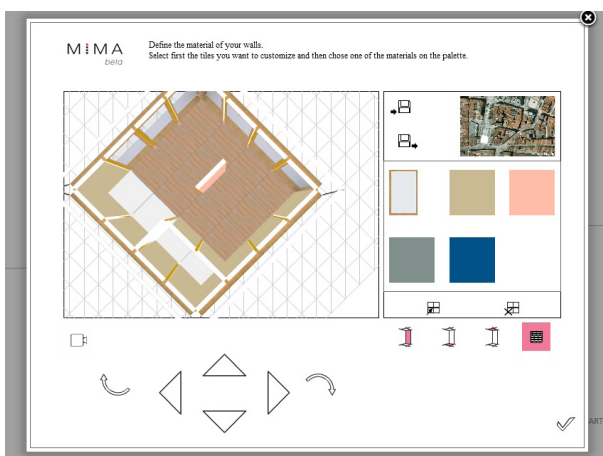
127 - Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores.



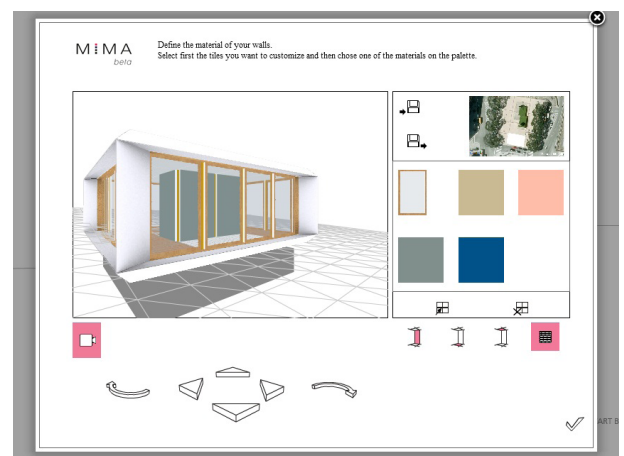
128- Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores, em planta.



129 - Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores e exteriores, em planta.



130- Plataforma Mima. Alteração da vista sobre o modelo e navegação.



131 - Plataforma Mima. Alteração da vista sobre o modelo e navegação.

Partiu-se para a exploração da plataforma, como forma de testar as suas possibilidades e limitações. Para este efeito, partiu-se de um dos modelos de amostra, o qual junta quarto de banho e cozinha em quatro módulos lineares numa das extremidades da planta, sendo que dois módulos pertencem à *kitchenette* e os outros dois às instalações sanitárias. Desta forma, encostando o núcleo de serviços todo à mesma fachada, sobra um espaço mais amplo para as restantes funções da casa que se pretendam incluir. Começou-se por alterar o pavimento relativo a estas áreas, que se pretende que seja impermeável. O mesmo foi experimentado como o acabamento do tecto. Depois substituíram-se alguns dos painéis exteriores por janelas, abrindo mais a casa à envolvente. Experimentou-se também alterar a cor da face interior dos painéis que encerram a cozinha.

Da tipologia seleccionada, verificou-se no modelo automático que aparece apenas um painel interior, supostamente o que divide os módulos do banho dos da cozinha. Acrescentaram-se então os dois restantes painéis de forma a encerrar este espaço. Alterou-se o material de revestimento, assim como na cozinha, ficando todo este alçado interior em conformidade de cor. Finalmente, colocou-se apenas mais um painel, separando a área de dormir da zona de estar, não encerrando totalmente os espaços. Este painel com cores diferentes em ambas as faces que o faz também sobressair dos restantes elementos, podendo funcionar como um elemento mais escultórico ou plástico, solto no espaço.

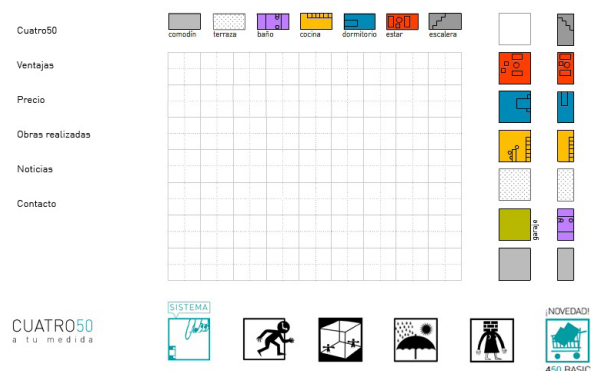
Experimentou-se também uma configuração espacial diferente de todas as propostas. Com o núcleo de banho e cozinha em ilha. Demonstra-se assim a versatilidade do sistema a nível do espaço interior. Relativamente às possibilidades de personalização a nível plástico, pelo menos na plataforma, parecem ser não muito diversificadas, embora possivelmente avançando para o projecto real, seja possível escolher de entre um maior número de opções.

Por fim, outra questão que a plataforma levanta é a do mobiliário. Este aparece desenhado nas plantas sugeridas, no entanto no modelo virtual, apenas são representados os elementos construtivos do edifício: fundações, lajes e paredes. O mobiliário é ele próprio também definidor e condicionador do espaço da casa, pelo que seria mais interessante e possivelmente útil para o utilizador, se fosse possível conseguir visualizá-lo no espaço, explorando as possibilidades de organização com noções de escala e proporção mais afinadas.

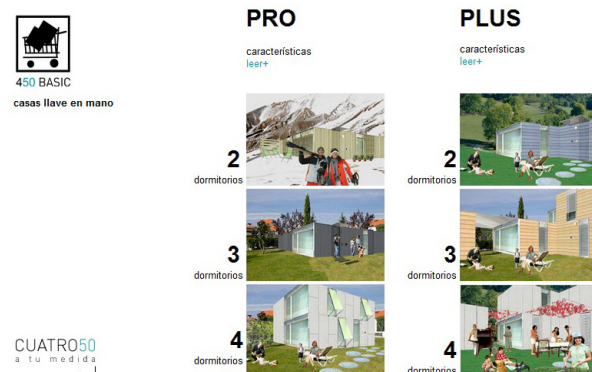
Cuatro50



132 - Apresentação do sistema Cuatro50 no seu website



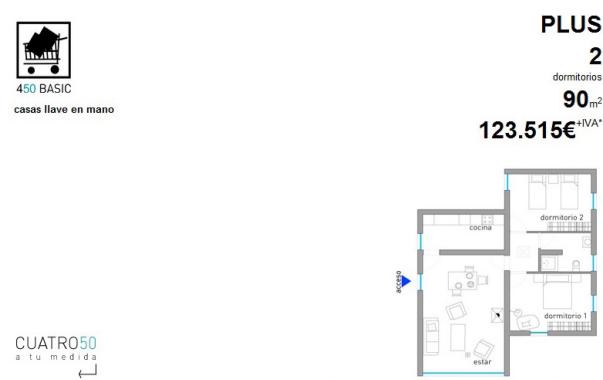
133 - Plataforma virtual de proyecto Cuatro50



134 - Cuatro50 Basic. Soluções fechadas.



135 - Cuatro50 Basic. T2 da gama Pro.



136 - Cuatro50 Basic. T2 da gama Plus.



Cuatro50

Cuatro50 é um sistema de casas industrializadas, modulares e personalizáveis, desenhado pelos arquitectos espanhóis Núñez y Ribot e fabricado pela empresa de construção contratada Ditecvi. O sistema pretende suprir uma lacuna no mercado de habitação espanhol, através da pré-fabricação e construção modular que otimiza tempos e custos, ao mesmo tempo que evita a “aparência pré-fabricada” e as “dimensões mínimas” que se verificam na habitação praticada atualmente em Espanha.⁷⁶ O sistema propõe casas amplas e energeticamente eficientes, onde o cliente pode personalizar a organização interior e os acabamentos⁷⁷, podendo intervir diretamente na forma, função e aspeto da sua casa.

Atualmente, à semelhança da TreeHouse, o sistema Cuatro50 tem desenvolvidas duas linhas distintas de casas pré-fabricadas, indicadas principalmente para uma implantação clássica de vivenda unifamiliar.⁷⁸ Ambas modulares, diferem na percentagem de poder de personalização concedido ao cliente. A primeira linha, já publicada em literatura da especialidade, é apresentada na revista Arquitectura Viva na sua edição número 122, sob o título “Estructura Expansiva”, é sobretudo caracterizada pela possibilidade de escolha do número, tipo, organização e possibilidade de posterior adição de módulos, segundo os desejos e necessidades do cliente.⁷⁹ No website da marca, esta primeira linha criada, é apelidada como “Casas Pré-fabricadas à Medida”⁸⁰. Relativamente à segunda linha, no mesmo sítio da internet, é apresentada a versão “Cuatro50 Basic” caracterizada pelo serviço do tipo “chave na mão”, com preços e plantas fixas, onde o cliente escolhe a sua casa pelo número de quartos que necessite, sendo que as casas são entregues completamente terminadas, prontas a habitar e asseguram a mesma qualidade do sistema original.⁸¹ O subsistema “Cuatro50 Basic” encontra-se disponível nas versões *Pro* e *Plus*, que variam sobretudo no número de módulos, e consequentemente na área interior útil, mas também no tipo de acabamentos, ambas as versões existem com plantas de dois, três ou quatro dormitórios.⁸² Pelo que se entende na informação disponível no website, o subsistema permite apenas a colaboração do cliente na personalização dos acabamentos (e alguns equipamentos considerados como extras). Visto que a “Cuatro50 Basic” não permite ao cliente intervir diretamente na forma da sua casa, esta linha de casas pré-fabricadas será excluída da análise mais aprofundada ao sistema, pelo que as suas qualidades técnicas e construtivas são as mesmas do sistema original.

As casas pré-fabricadas Cuatro50, pretendem acima de tudo, oferecer ao cliente uma grande flexibilidade e liberdade na conceção da sua casa, proporcionando-lhe o

Casas
"à medida"

⁷⁶ Cuatro50 disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/cuatro50.html, consultado em: 01.03.2012

⁷⁷ Cuatro50 disponível online em: <http://www.cuatro50.com/>, consultado em: 01.03.2012

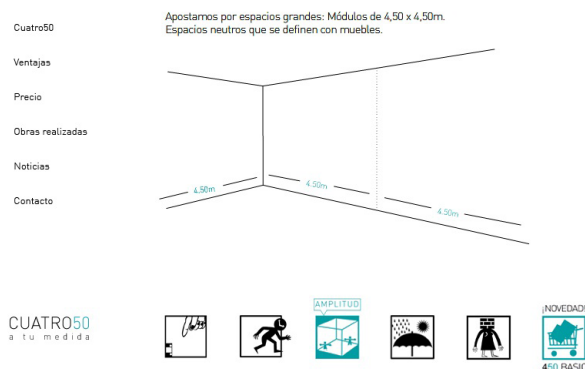
⁷⁸ *Idem*

⁷⁹ Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», Arquitectura Viva, nº 122, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2008, página 42

⁸⁰ Cuatro50 disponível online em: <http://www.cuatro50.com/>, consultado em: 01.03.2012

⁸¹ *Idem*.

⁸² Cuatro50, disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/basic_pro_plus.html, consultado em: 01.03.2012



137 - Exemplos de habitações Cuatro50

138 - Conceito do sistema Cuatro50.

- Los precios incluyen:
- + Todas las calidades detalladas en la memoria de calidades
 - + Visita al terreno.
 - + Arquitecto
 - + Aparejador
 - + Dirección de obra.
 - + Realización del proyecto
 - + Proyecto Visado
 - + Control técnico de obra.
 - + Boletines de las instalaciones.
 - + Cimentación estándar.
 - + Conexiones de los distintos servicios (agua, electricidad, gas, etc.) desde el frente de la parcela hasta la casa.
 - + Ejecución de la obra.
 - + Gestionamos todo lo que usted necesite.

139 - Contrato Cuatro50.

ESTRUCTURA Y FACHADAS	<ul style="list-style-type: none"> + Cimentación estándar con losa de hormigón. + Estructura de acero galvanizado. + Cubierta plana de aluminio con sistema patentado de desagüe de agua y nieves. + Muros exteriores e interiores aislados acústica, térmica e ignífugamente por ambas caras. + Revestimiento interior de yeso laminado. + Fachadas y cubiertas ventiladas + Carpinterías con rotura de puente térmico
INTERIORES	<ul style="list-style-type: none"> + Puertas de madera lacadas + Pintura transpirable, color a elegir por el usuario. + Pintura plástica en cuartos húmedos, color a elegir por el usuario. + Pavimentos y alicatado cerámico.
INSTALACIONES	<ul style="list-style-type: none"> + Calefacción por suelo radiante. + Panel solar o fotovoltaico. + Caldera para calefacción y A.C.S. + Instalación eléctrica terminada. + Antena de TV con amplificador. + Portero electrónico. + Instalación telefónica terminada.
BAÑOS	<ul style="list-style-type: none"> + Sanitarios Roca. + Mampara cristal templado en duchas. + Espejos con resistencia antivaho. + Grifería Roca.
COCINA	<ul style="list-style-type: none"> + Instalación de fontanería con tomas para fregadero, lavadora, lavavajillas. + Tomas eléctricas. + Salida a cubierta de campana extractora.

140 - Especialidades incluidas no contrato.

poder de desenhar a organização da sua habitação em correspondência com o seu gosto e necessidades. Em primeiro lugar, o cliente elege o número e tipo de módulos que deseja, que podem depois ser agrupados segundo diversas combinações, adequando-se da melhor forma possível ao seu modo de vida. Este será o primeiro passo de personalização do sistema que o cliente pode usufruir. Seguidamente, é também possível ao cliente escolher por catálogo os materiais que deseje para os acabamentos interiores e exteriores.⁸³ Na publicação dedicada ao sistema Cuatro50 na revista *Arquitectura Viva*, é possível ver amostras da aplicação de oito diferentes tipos de acabamentos exteriores nas casas Cuatro50.⁸⁴ Será também possível ao cliente escolher um ou mais sistemas de energia renovável que melhor sirvam as características de localização e implantação.⁸⁵

Quando concluída, a casa terá o aspeto de uma construção tradicional, tanto no interior como no exterior, atenuando o estigma que possa existir, sobretudo na arquitectura de habitação, em relação à construção pré-fabricada.⁸⁶

“Todos queremos espacios amplios, los interiores son muy grandes. El lujo está en el espacio.”⁸⁷

O sistema aposta desde início num módulo de dimensões amplas. O módulo base tem dimensões interiores com 4,50 por 4,50 metros, perfazendo uma área útil interior de 20,25 m². As paredes interiores têm 25 cm de espessura, com isolamento acústico em ambas as faces.⁸⁸ Quanto às paredes exteriores, a sua medida não é especificada, provavelmente porque varia consoante o tipo de acabamento exterior escolhido.

No *website* da marca, é dito que a robustez e durabilidade estrutural são asseguradas pela dimensão do módulo, que se constitui numa medida ótima para o sistema construtivo escolhido. A resistência a todo o tipo de climas e ventos é também frisada no mesmo sítio. Outra vantagem do sistema modular e da construção em seco, é a possibilidade de evolução da casa conforme as mudanças naturais da família, sem prejuízo para a parte já existente e diminuindo ao máximo o incómodo causado pela remodelação da habitação.⁸⁹

Ao construir uma casa industrializada garante-se um maior controlo de qualidade, com mão-de-obra especializada trabalhando no interior, evitam-se riscos e incertezas comuns à construção tradicional. Assegura-se um preço e prazo de entrega concretos, praticamente excluindo qualquer possibilidade de atrasos na obra ou inesperados acréscimos de custos de construção.

Os preços por metro quadrado do sistema Cuatro50 variam entre os 900 e os 1200 euros, consoante as especificidades do terreno e do módulo em si, como a função, equipamentos e especialidades envolvidas, ou as escolhas feitas pelo cliente, como o tipo de acabamentos e outros extras.⁹⁰ Estimando que um módulo-tipo tenha cerca de 25m² já com as paredes exteriores contabilizadas na área, prevêem-se preços por módulos de aproximadamente 22.500 a 30.000 euros.

83 Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», *Arquitectura Viva*, nº 122, *Arquitectura Viva SL*, Madrid, 2008, página 42

84 *Idem*, página 43

85 *Cuatro50* disponível online em: <http://www.cuatro50.com/>, consultado em: 01.03.2012

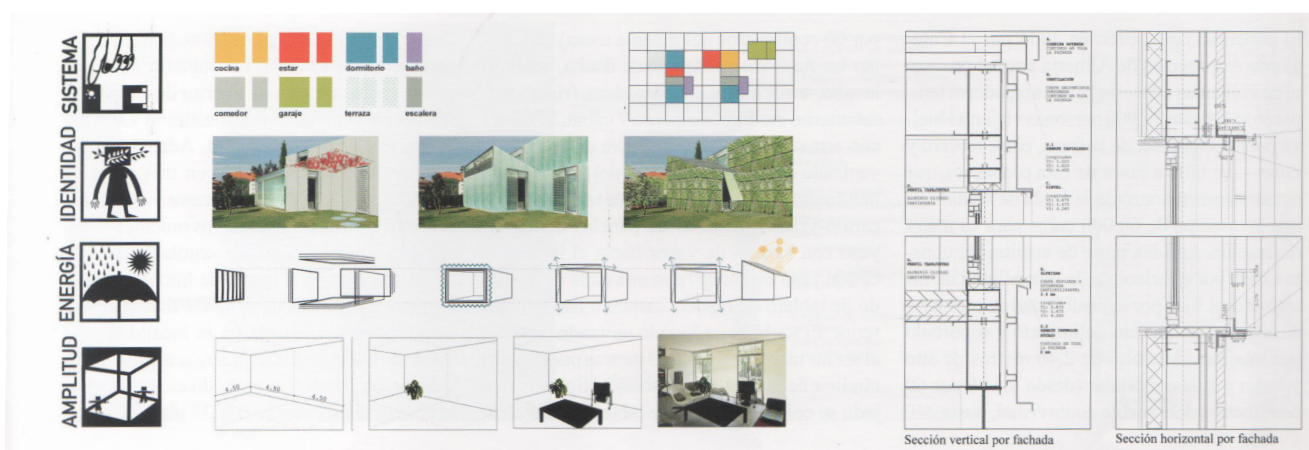
86 *Cuatro50, Ventajas. Personalización y Diseño.* disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/ventajas2.html consultado em 01.03.2012.

87 *Idem*.

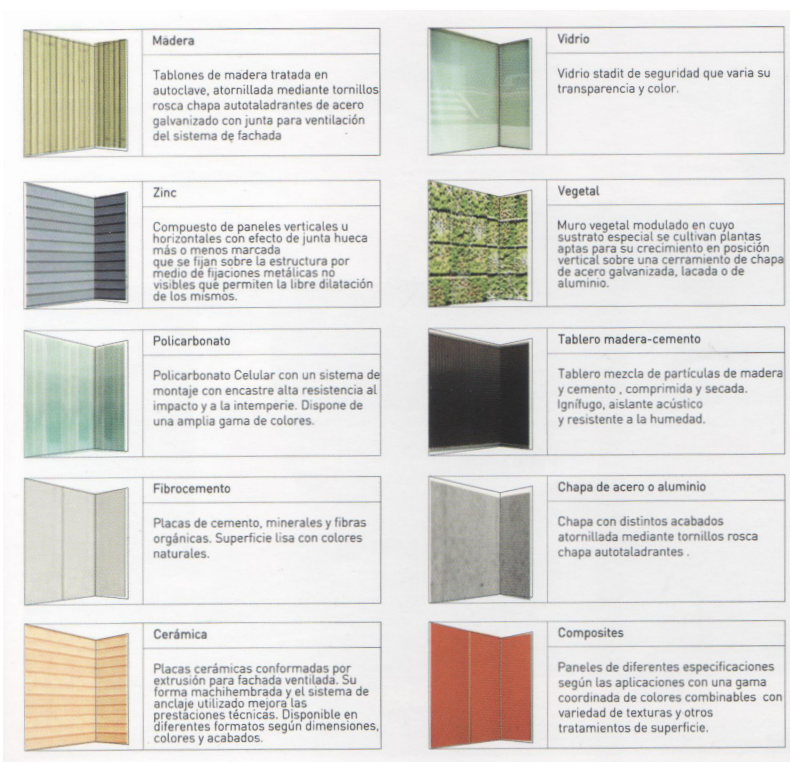
88 *Idem*. Disponível em: <http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/ventajas3.html, consultado em 01.03.2012.

89 *Idem*.

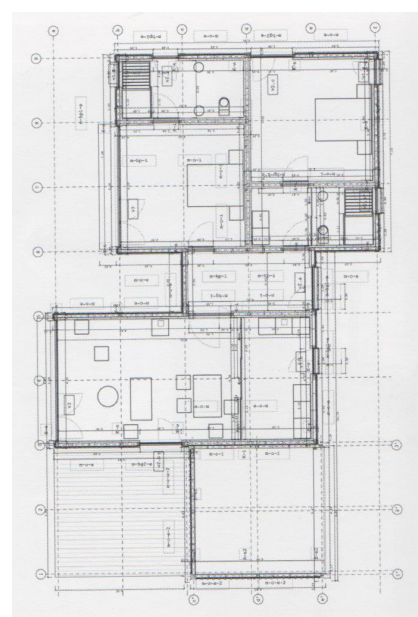
90 *Cuatro50. Precio.* disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/-precio.html, consultado em 01.03.2012.



141 - Solução arquitectónica e construtiva apresentada na publicação Arquitectura Viva 122



142 - Revestimentos disponíveis para o sistema Cuatro50, apresentados na publicação Arquitectura Viva 122



143 - Planta de habitación segundo o sistema Cuatro 50, apresentada na publicação Arquitectura Viva 122.

A empresa construtora Ditecvi obteve já a certificação do sistema Cuatro50, desenvolvido pelos arquitectos Núñez y Ribot, responsáveis pelo desenho e sistematização de todos os componentes construtivos, processo de montagem e suas aplicações finais.⁹¹

A solução encontrada pelos arquitectos para este sistema de habitações modulares passa como já foi referido pela procura de uma medida ideal a nível formal e construtivo, que permita satisfazer as necessidades dos diferentes espaços e funções da habitação requeridos pelo cliente.

Solução
arquitetónica

Como se pode verificar, tanto na planta disponibilizada na publicação da Arquitectura Viva 122⁹², como na plataforma virtual de projecto no *website*⁹³ da Cuatro50, existem dois tipos de módulos, com diferentes medidas. Embora não seja especificada a medida respetiva dos módulos mais pequenos, estão são aparentemente a metade exata do módulo base, pelo que se estima que tenha as medidas interiores de 2,25 por 4,5 e consequentemente uma área útil de 10,125m².

Uma questão particular deste sistema é o fato de não existirem hierarquias, usos ou organizações pré-concebidas. Os módulos são à partida neutros, apenas definidos pelo seu tamanho (e pela sua orientação, apenas no caso dos meios-módulos), cabendo ao cliente decidir a organização interna da sua casa e qualificar os espaços por meio do mobiliário e equipamento, que serão os identificadores do uso ou função de cada peça.⁹⁴ Relativamente aos módulos base, os arquitectos referem que:

*“(...) los dormitorios aumentan su tamaño habitual, reduciéndose el de las áreas de estar. Los dormitorios son salas de estar individuales y desaparece el dormitorio principal jerarquizado. La cocina se entiende como lugar de estancia y charla, no sólo de trabajo, como una nueva sala de estar.”*⁹⁵

Sendo as dimensões dos módulos a única condicionante de base para o desenho e organização dos espaços, todos os restantes elementos como paredes, vãos interiores e exteriores, equipamentos e instalações, serão apenas posteriormente desenhados e localizados, não influenciando o projecto à partida, resultando numa maior liberdade criativa para cliente e arquitecto desenharem o espaço final.

A pré-fabricação elegida como o método de construção do sistema, tem obviamente que ver com as vantagens que esta oferece como a redução do esforço de trabalho, gastos de energia, custos de produção e de construção, de mão-de-obra, deslocação ao local, de desperdícios de materiais e a óbvia redução dos riscos e condicionantes externas inerentes ao processo construtivo tradicional, no local da obra. O sistema procura reduzir ao mínimo

Solução estrutural e
construtiva

91 Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», Arquitectura Viva, nº 122, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2008, página 42

92 Idem, página 43.

93 Cuatro50, Sistema. disponível em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html, consultado em 01.03.2012.

94 Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», Arquitectura Viva, nº 122, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2008, página 42

95 Idem, página 42



144 - Processo de fabrico da estrutura em painéis de aço.



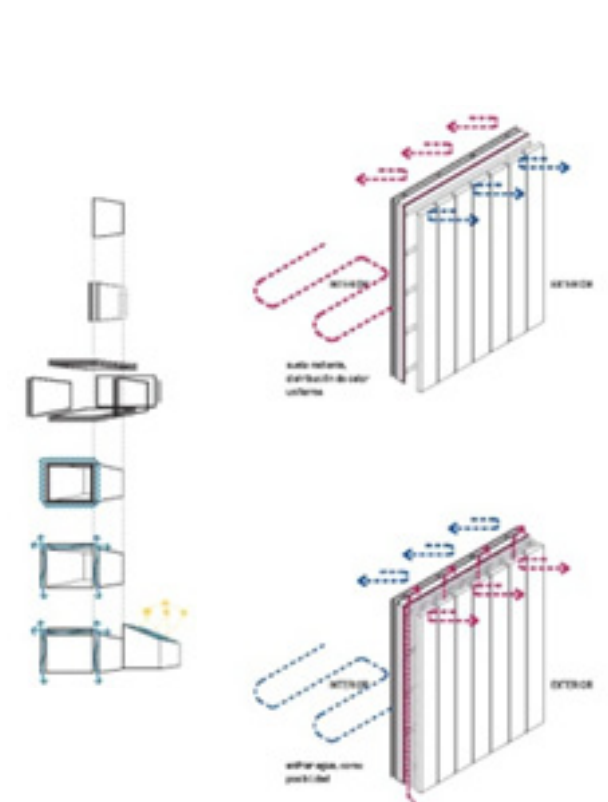
145 - Transporte dos componentes para o local de construção.



146 - Processo de colocação e montagem final dos painéis no local.



147 - Montagem final dos painéis no local e acabamentos.



149 - Solução construtiva: paredes ventiladas, isolamentos e piso radiante.



148 - Solução estrutural: módulos assentes sobre fundações pontuais.



150 - Solução estrutural: módulos assentes sobre fundações pontuais.

os trabalhos no exterior, produzindo o máximo de operações em fábrica⁹⁶ onde o controlo de qualidade consegue ser mais rigoroso e o risco de atrasos na produção é consideravelmente menor. Procura-se também reduzir o transporte de materiais e componentes para a obra, racionalizando as deslocações e características dos componentes (como forma, tamanho e disposição) para uma maior economia neste sentido.

“El proyecto asume la sostenibilidad desde su propia generación y no a base de implementar elementos añadidos de control climático. Proponemos una actitud pasiva y sin ostentaciones, con mínimo gasto de transporte, materiales y energía.”⁹⁷

O método de construção a seco, facilita a rapidez com que a obra é executada. Como sistema estrutural foi eleita uma derivação do tipo de estrutura leve de madeira muito comum na América do Norte, chamado *balloon frame*. O sistema Cuatro50 usa a versão em aço deste sistema, conhecido como *steel frame* ou *light steel frame*. Este sistema permite que os elementos estruturais sejam dispostos alternada ou continuamente, conforme se pretenda uma agrupação de módulos de forma ortogonal ou linear⁹⁸, o que permite maior liberdade no desenho do espaço.

Relativamente às fundações, apenas são descritas como *standard*, em betão. No entanto, ao visualizarmos os vídeos fornecidos no *website* Cuatro50, relativos a alguns exemplos construídos com o sistema, pode verificar-se que são possíveis várias alternativas. Por exemplo, enquanto na casa em Navas del Marqués, Ávila, o piso inferior que funciona como garagem fica semienterrado, as fundações aparentam ser contínuas e as paredes deste piso são construídas com blocos de tijolo, mas, a casa em Duruelo, Segóvia, fica elevada do solo, pelo que parece, assente em fundações pontuais.

Em fábrica são produzidos os elementos estruturais com as medidas desejadas, constituídos por uma moldura que fixa uma grelha, em perfis de aço. No caso das molduras destinadas às paredes, estas são encerradas com painéis metálicos⁹⁹, no entanto, as destinadas às lajes, são aplicadas na obra ainda vazadas.

As paredes e lajes são construídas num sistema de várias camadas, sendo a primeira estrutural, a moldura e grelha de aço. Todas as molduras serão posteriormente encerradas e isoladas com as respetivas camadas, que podem variar, dependendo da função que exercem (parede interior, exterior, laje, cobertura). A construção é isolada térmica e acusticamente, assim como impermeabilizada. As camadas isolantes e impermeabilizantes fazem parte do “esqueleto” da construção, juntamente com as molduras estruturais, onde são fixadas. Posteriormente, ao “esqueleto” da casa é pontualmente fixa a “pele” do mesmo, usando um sistema construtivo de fachadas e coberturas ventiladas, que contribuem passivamente para o controlo climático interior e eficiência energética da casa. Esta última camada é escolhida pelo cliente, que retoma o seu poder de personalização do aspeto da casa.¹⁰⁰

Da preocupação com a sustentabilidade da construção, são pensados e incluídos sistemas passivos adicionais como a orientação solar dos compartimentos e dos vãos

96 Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», Arquitectura Viva, nº 122, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2008, página 42

97 Cuatro50, *Sostenible*. disponível online em: <http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/Sostenibilidad%2002%20CUATRO50.pdf>, consultado em 01.03.2012.

98 Richard Ingersoll, «Estructura Expansiva», Arquitectura Viva, nº 122, Arquitectura Viva SL, Madrid, 2008, página 42

99 Idem, página 43.

100 Cuatro50, *Vantajas. Sostenibilidad*. disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/ventajas4.html, consultado em: 01.03.2012



151 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Colocação e montagem dos painéis estruturais em aço.



152 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Lage do piso térreo.



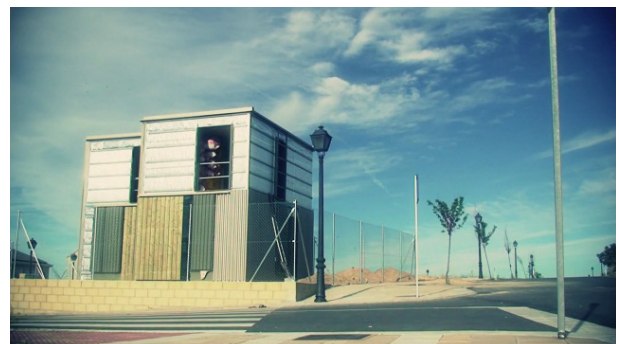
153 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Montagem dos pisos superiores.



154 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Montagem dos pisos superiores.



155 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Acabamentos exteriores.



156 - Construção da Casa de Navas de Marqués. Casa finalmente fechada, pronta para os acabamentos interiores e finais.

exteriores, assim como a ventilação cruzada em todas as circunstâncias.¹⁰¹ Para além dos sistemas passivos descritos acima, uma habitação Cuatro50 inclui ainda um painel solar ou fotovoltaico,¹⁰² um sistema de produção de energia através de uma fonte renovável, que ajuda também a reduzir o impacto ambiental da construção, assim como os custos associados aos gastos com a energia.

Nos dois vídeos disponibilizados no *website* Cuatro50 que documentam a construção definitiva desta habitação¹⁰³, além das imagens, são também fornecidas algumas informações em texto, relativas ao programa da casa, áreas, quantidades e tipo de elementos utilizados na construção e respetivos tempos de montagem.

A habitação ocupa 19% da parcela de terreno e é composta por três pisos idênticos em área e forma, um dos quais enterrado para uso como garagem, juntos fazem um total de 172,51m². O pé-direito livre interior mede 2,57 metros.

Os filmes documentam um período de sete dias e no final desse tempo a habitação aparenta estar completamente terminada, no entanto quando o vídeo se inicia, as fundações e o piso enterrado estão já executadas, pelo que não se podem incluir neste prazo. No total contabilizaram-se 96 dias de trabalho (em fábrica e no terreno), 14 visitas à obra e 81km percorridos. No processo de desenho, produção e construção trabalharam 5 operários, 3 arquitectos e 2 construtores.

Como se pode perceber no vídeo, cada piso ocupa 2,5 módulos. Foram utilizados 9,5 painéis distribuídas pelas lajes do piso enterrado e térreo, na laje de cobertura foram necessários 5 painéis. No que diz respeito aos painéis para as paredes, usaram-se 19 inteiros e 13 com vãos. No total contam-se 9 janelas e 6 portas.

Os painéis em aço foram colocados com o auxílio de uma grua. No vídeo é referido que a grua foi utilizada apenas durante 6 horas, no entanto, o total de horas gastas na colocação dos painéis foram 8: 1 hora para cada laje de piso (térreo e superior), 1 hora para as paredes do piso térreo e por fim, 5 horas distribuídas entre os painéis das paredes do piso superior e da laje de cobertura.

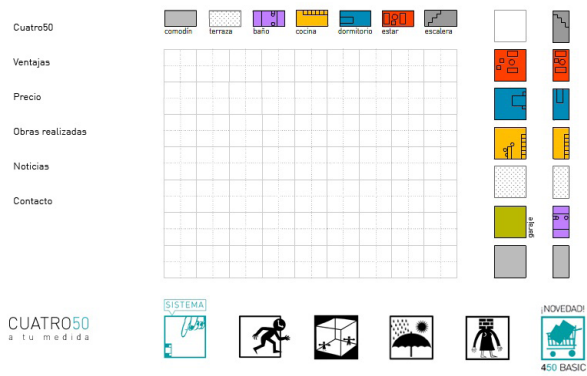
Finalmente, são colocados os revestimentos exteriores. Usaram-se 204m² de chapa ondulada e 30m² de madeira. Os vão exteriores são encerrados através de portadas em chapa ondulada ligeiramente mais escura que a usada nas paredes.

Casa Navas del Marqués

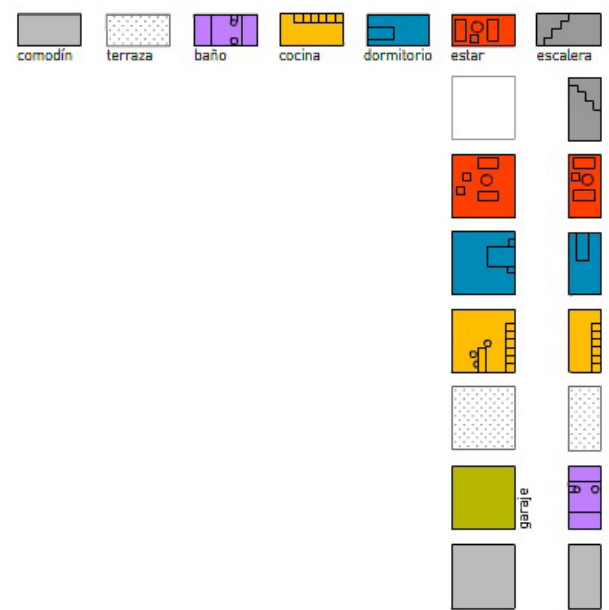
¹⁰¹ Idem.

¹⁰² Cuatro50, *Precio. Memoria de calidades*. disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/memoria_calidades.html, consultado em: 01.03.2012

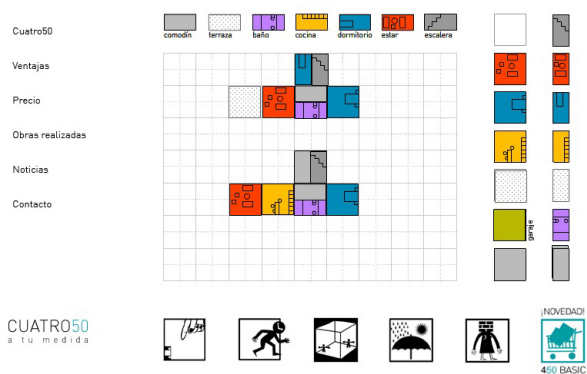
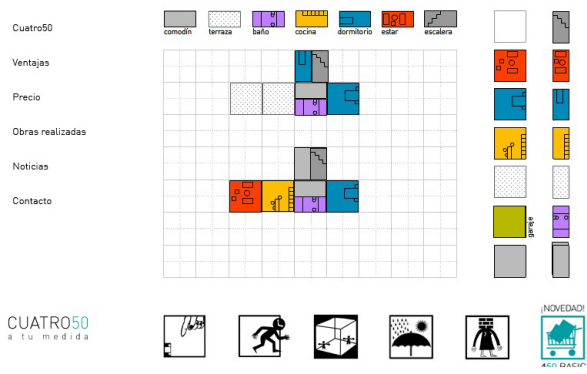
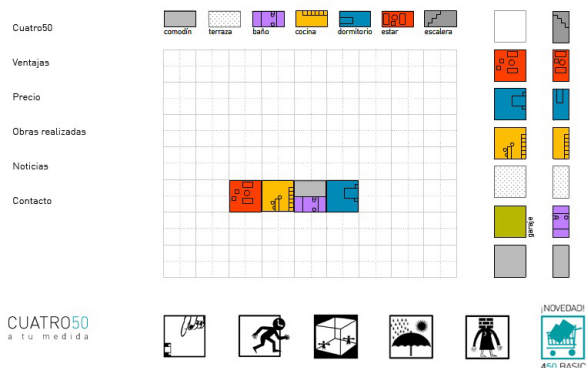
¹⁰³ Vimeo, “*Tuvimos el mismo sueño*”. disponível online em: <http://vimeo.com/17819617>, consultado em: 01.03.2012



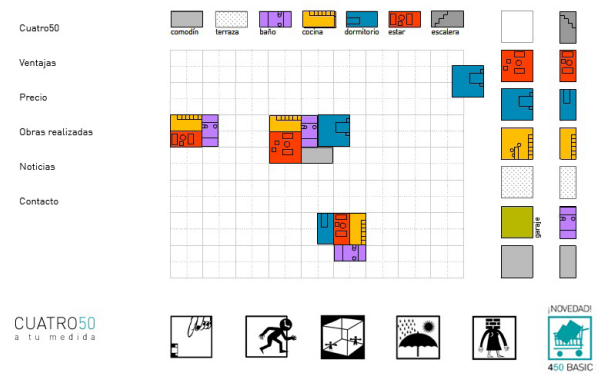
157 - Espaço de trabalho da plataforma Cuatro50



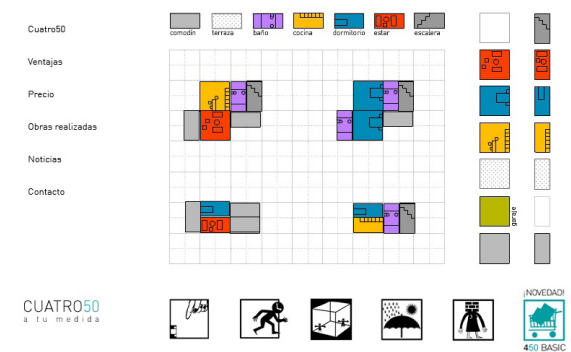
158 - Iconografia associada a cada função dos módulos disponibilizados pelo sistema.



161 - Experimentação de uma tipologia evolutiva de um para dois pisos.



159 - Experimentação de tipologias mínimas segundo o sistema Cuatro50.



160 - Experimentação da conjugação dos ícones disponíveis para desenhar planta e corte em simultâneo.

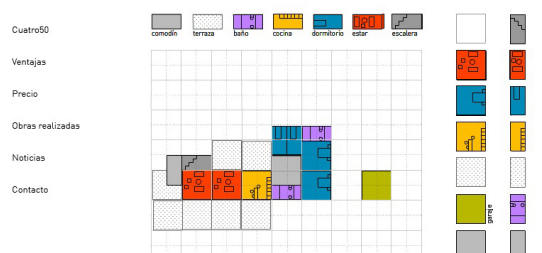
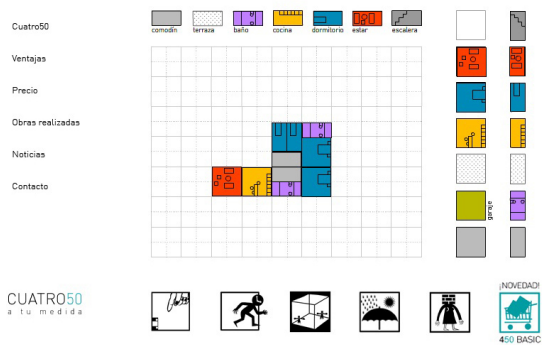
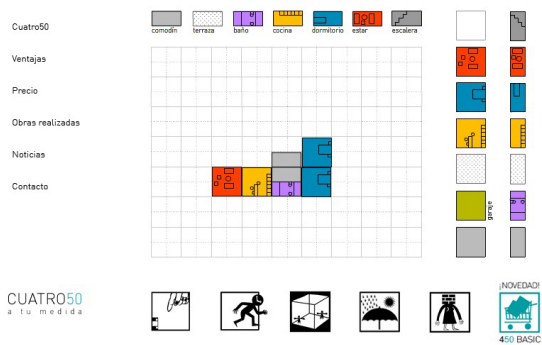
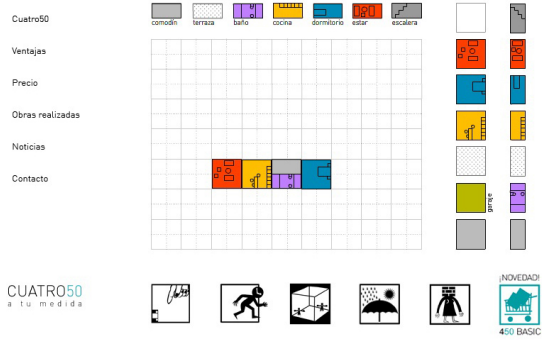
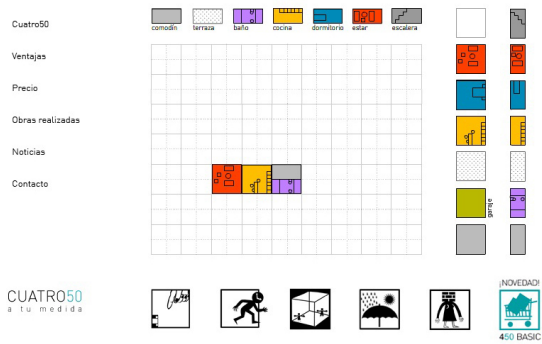
Plataforma de projecto interactiva

Encontra-se disponível no *website* do sistema Cuatro50 uma plataforma virtual de projecto concebida especificamente para que o utilizador e possível cliente possa testar as possibilidades de agrupação dos módulos disponibilizados.

A plataforma tem uma aparência simples mas cuidada, apresentando uma folha de trabalho, onde se pode experimentar as diversas combinações de módulos. A folha de trabalho, com uma ligeira tensão horizontal, apresenta-se dividida numa grelha quadrangular com a proporção de sete por nove módulos. Esta grelha subdivide-se ainda numa outra secundária, desenhada a pontilhado, para que se possam colocar os meios módulos ou módulos inteiros desfasados, com maior precisão.

Os módulos encontram-se dispostos ao longo da margem direita e superior da folha de trabalho. Na margem direita da grelha são dispostas duas filas de módulos, sendo a primeira respetiva aos módulos inteiros (quadrados) e a segunda relativa aos meios módulos (retângulos, orientados na vertical). Na margem superior da folha, são também colocados os meios módulos existentes, sendo exatamente os mesmos e iguais aos descritos anteriormente, estes apenas se encontram orientados horizontalmente. O utilizador deve arrastar com o cursor os módulos pretendidos para cima da folha de trabalho e pode depois deslocá-los à sua vontade, experimentando as organizações possíveis. Além de movê-los, não é possível manipular os módulos de outra forma, como por exemplo, rodá-los, daí que a duplicação das amostras dos meios módulos, à partida aparentemente desnecessária, existe para que na folha de trabalho estes se possam usar em ambas as direções. Esta multiplicação é obviamente desnecessária nos módulos inteiros já que a sua forma é neutra, não tendendo para a vertical ou horizontal.

No total, existem sete meios módulos e seis módulos inteiros, todos diferentes. Cada um deles corresponde a uma função ou zona da casa, que se pode ou não, repetir na versão de meio módulo ou inteiro. As funções ou zonas representadas em cada amostra de módulo são distinguidas através da cor e da iconografia desenhada em cada tipo de módulo, que embora esquemática pretende de alguma forma representar o tipo de mobiliário ou equipamento subjacente à função que representa. A iconografia destas amostras de módulos, não tem qualquer pretensão de representar o desenho do espaço finalizado, são meras sugestões para que o utilizador identifique facilmente a função representada em cada ícone. No entanto, considera-se que o nível de abstração no desenho dos ícones não é exatamente igual para todos, opondo-se em extremos opostos o ícone das escadas, considerado como mais abstrato contra os da cozinha e quarto, nos quais se torna mais difícil abstrairmo-nos mentalmente da organização sugerida pelo desenho destes. Esta questão pode parecer ainda mais paradoxal, quando se pensa que a intenção desta plataforma é apenas a de sugerir uma organização interior esquemática e mental, fazendo o utilizador pensar nas funções que precisa e como deseja relacioná-las entre si ao nível de proximidade. A plataforma não permite pensar os interiores com um grande nível de detalhe, os módulos não apresentam informação relativa a paredes ou vãos, pelo que há ainda um trabalho de aprofundamento das qualidades espaciais, a ser feito em conjunto com o arquitecto, que pode alterar significativamente o carácter dos espaços.



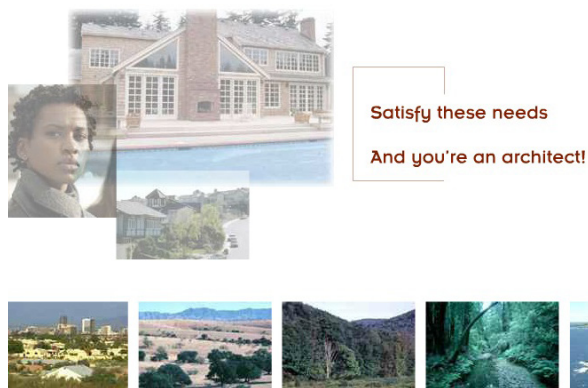
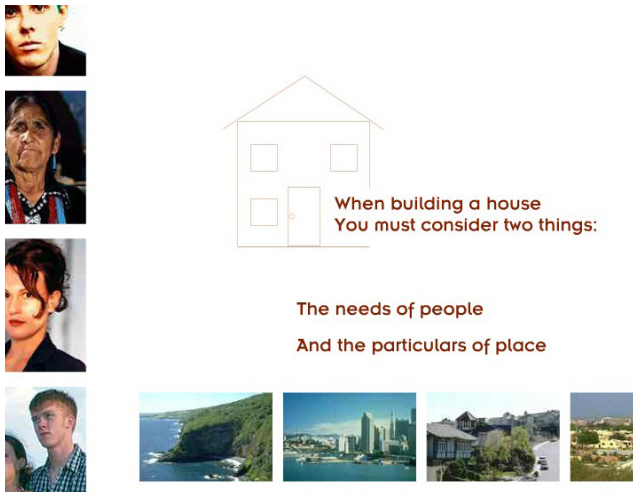
162 - Experimentação de uma tipologia evolutiva de apenas um piso.

As funções que se repetem para ambas as versões de dimensão dos módulos são a sala de estar (a vermelho), cozinha (a amarelo), quarto (a azul), terraço ou espaço exterior (a branco com um pontilhado) e um módulo vazio (a cinza) que pode funcionar como distribuição ou espaço extra na casa. Relativamente às funções específicas para cada tipo de módulo, existe também o espaço de garagem (a verde) na versão de módulo inteiro. Apenas na versão de meio módulo encontra-se o espaço para escadas (a cinza escuro com o desenho de degraus em perfil) caso estas sejam necessárias, e por último, o quarto de banho (a lilás). No total existem oito funções ou espaços da casa disponíveis para se utilizarem na plataforma de desenho.

Relativamente às possibilidades de agrupação dos módulos, elas são praticamente infinitas na plataforma. Obviamente que podem existir condicionantes técnicas ou construtivas que não o permitam, mas são dados que na plataforma não são descritos ou disponibilizados e pelas suas qualidades pertencem mais ao trabalho posterior do arquitecto de detalhar o espaço. Na plataforma é possível organizar os módulos de forma ortogonal, linear ou desfasados entre si. O fato de não existirem indicações de paredes ou vãos permite uma maior liberdade criativa ao utilizador, que não fica mentalmente condicionado por estes elementos. No entanto, como já foi apontado acima, o desenho e posição de elementos identificadores de mobiliário, como as camas, módulos de cozinha ou as loiças sanitárias, podem de algum modo condicionar a criatividade do utilizador. No limite da abstração, os ícones poderiam apenas ser diferenciados pelas suas cores.

Foram testados várias formas de agrupação dos módulos, desde o limite mínimo de espaço necessário para uma habitação, até uma tipologia evolutiva que se inicia com uma forma linear, crescendo depois ortogonalmente, até atingir os dois pisos. Outras inúmeras formas de organização serão possíveis de testar.

Architect Studio 3D



163 - Introdução ao website



164 - Introdução ao website. A figura de Frank Lloyd Wright, o tutor virtual.



165 - Frank Lloyd Wright com 28 anos. 1895.

Architect Studio 3D

Architect Studio 3D é um *website* que contém uma plataforma de projecto virtual, desenvolvido em conjunto pelo *Frank Lloyd Wright Preservation Trust* em conjunto com a empresa de desenvolvimento de *software*, Eduweb. O Fundo de Preservação Frank Lloyd Wright, tem como principal função e objetivo preservar o legado do arquitecto norte-americano, dando a conhecer a sua obra construída, projectada e escrita, incentivando o interesse dos jovens e do público em geral, pela disciplina da arquitectura, através de inúmeras formas e atividades. Este fundo gere duas das mais importantes obras de Wright, atualmente transformadas em museus públicos: a sua primeira Casa e Escritório em Oak Park, e a Casa Robie em Chicago, ambas no estado de Illinois, nos Estados Unidos da América.¹⁰⁴ A Eduweb é uma empresa norte americana que desenvolve *software* para fins educacionais, concetualmente baseado na experiência de videojogo e na interatividade entre utilizador e jogo, ou *software*.¹⁰⁵

O Architect Studio 3D está concebido como uma escola de arquitectura, especialmente dedicada a alunos entre os onze e os catorze anos de idade, totalmente baseada nos princípios concebidos, usados e ensinados por Frank Lloyd Wright, durante a sua prática enquanto arquitecto e professor. O website e a plataforma nele incluída, proporcionam aos seus utilizadores uma possibilidade singular de adquirirem e expandirem conhecimentos sobre a arquitectura enquanto forma de arte, técnica, e história, aliando de igual forma teoria e prática. Esta última está intimamente ligada ao projecto, patente sobretudo na plataforma de projecto virtual interactiva. A plataforma oferece ao utilizador a breve experiência de “ser” arquitecto, embora num contexto virtual, onde o utilizador terá de equilibrar as suas capacidades de criação e imaginação com alguns dos desafios e condicionantes próprios do trabalho em arquitectura. A atitude subjacente ao programa assenta sobretudo na experiência prática do utilizador, sob o mote “*aprender, fazendo*”¹⁰⁶ capaz de criar no utilizador um sentimento ao mesmo tempo provocador ou desafiador mas também estimulante e compensador. Para além do objetivo mais óbvio do programa, em ensinar e cactivar o público para a disciplina da arquitectura, outras áreas de estudo e interesse geral estarão também incluídas no uso do *website* e da plataforma virtual de projecto. Disciplinas como a matemática, sociologia ou estudos sociais, literatura e artes visuais são áreas que os utilizadores estarão implicitamente estimulados a desenvolver e adquirir novos conhecimentos. O programa pode ser utilizado individualmente e por iniciativa própria, mas é também uma ferramenta pedagógica pensada para professores e bibliotecários poderem incentivar os mais jovens, de uma forma atractiva para eles.¹⁰⁷

Na página inicial do *website* Architect Studio 3D, repete-se mais uma vez o lema do programa que sintetiza os princípios conceptuais da arquitectura de Frank Lloyd Wright, que aparece desta vez imediatamente associado a um desenho do retrato do arquitecto:

*“Ao construir uma casa devem considerar-se do is aspetos: as necessidades dos indivíduos e as particularidades do local”*¹⁰⁸

Na página inicial do *website*, no espaço entre a imagem de FLW e o logótipo do

104 Architect Studio 3D. *About this site*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/about_site.html, consultado em: 29.02.2012.

105 Eduweb. *Services*. disponível online em: <http://www.eduweb.com/services.html>, consultado em: 29.02.2012

106 “*learning by doing*” em Architect Studio 3D. *For Teachers and Librarians*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/for_teachers.html, consultado em: 29.02.2012.

107 Architect Studio 3D. *For Teachers and Librarians*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/for_teachers.html, consultado em: 29.02.2012.

108 “*When building a house you must consider two things: the needs of people and the particulars of place.*” em Architect Studio 3D. disponível online em: <http://www.architectstudio3d.org/AS3d/home.html>, consultado em: 29.02.2012

When building a house
you must consider two things:

The needs of people
And the particulars of place





The great American architect Frank Lloyd Wright designed hundreds of houses throughout his long and distinguished career. Each home was uniquely fashioned to meet the needs of its owners and the particular qualities of its location. Wright inspired a generation of architects. Are you one of them? On this Web site, you can design a house, walk through it in 3D, and then share it with the world. You can also learn more about architecture, past and present, and explore Frank Lloyd Wright's life and work.

[design studio](#) |
[design gallery](#) |
[about architecture](#) |
[about Frank Lloyd Wright](#) |

**Architect
Studio 3D**
Design a House with Frank Lloyd Wright

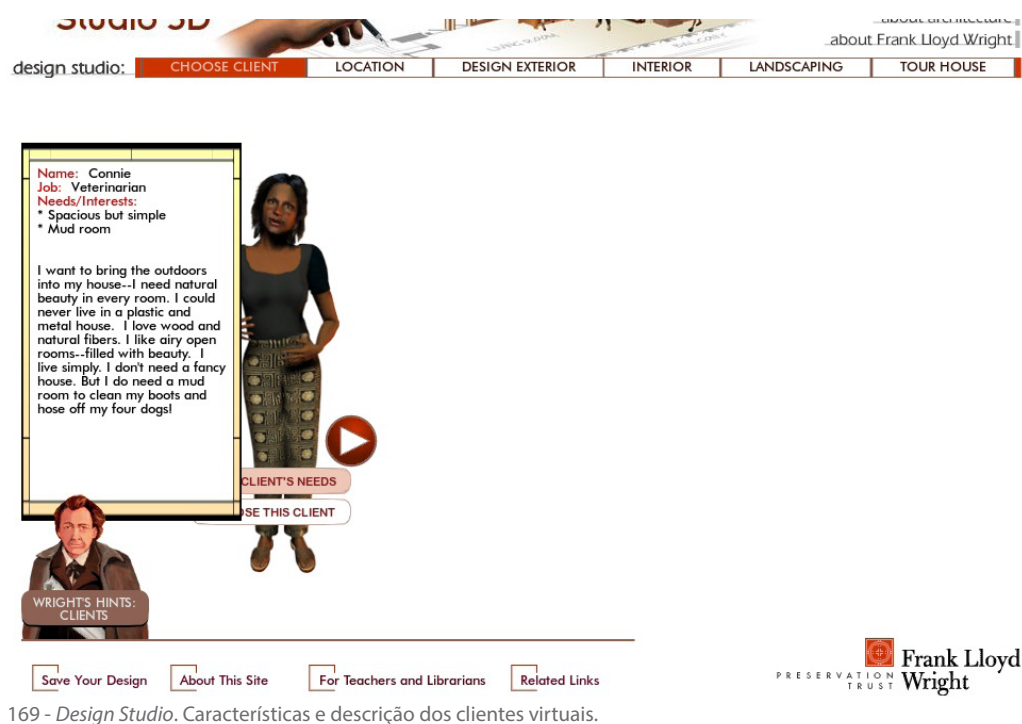
[Replay Intro](#) [About this Site](#) [For Teachers and Librarians](#) [Related Links](#)

 **Frank Lloyd
Wright**
PRESERVATION
TRUST

166 - Página inicial do website.

programa aparecem quatro hiperligações¹⁰⁹ que serão individualmente analisadas e aprofundadas pela mesma ordem com que se apresentam no website. Cada uma delas, diz respeito a diferentes componentes da prática e ensino da arquitectura que se completam mutuamente. A primeira hiperligação, chamada *Design Studio*, destina-se à atividade prática de desenho e projecto de um edifício. A segunda, *Design Gallery*, fomenta os exercícios de crítica e exposição dos trabalhos desenvolvidos. As duas últimas – *About Architecture* e *About Frank Lloyd Wright* – estão intimamente ligadas à teoria e história da arquitectura, a primeira mais diversificada, enumera exemplos de edifícios construídos em várias épocas, culturas e locais, enquanto a segunda é mais específica, incitando ao estudo por autor, enquadrado num determinado tempo e estilo ou método de desenho, neste caso o próprio mentor e professor virtual, Frank Lloyd Wright.

109 *Architect Studio 3D*. disponível online em: <http://www.architectstudio3d.org/AS3d/home.html>, consultado em: 29.02.2012



Design Studio


A primeira hiperligação disponível na página inicial, dá acesso à plataforma de projecto virtual que consiste na principal e mais cactivante ferramenta do *website*. A plataforma distribui a actividade projectual por seis componentes (cliente, local, desenho exterior, desenho interior, paisagismo e por fim uma visita virtual ao edifício), organizando-as em separadores alinhados pela ordem descrita, tentando aproximar-se da ordem cronológica das distintas etapas do projecto em arquitectura. Neste sentido, a plataforma permite nas fases de projecto, o recuo e modificação de escolhas anteriores, por outro lado, no que toca ao avanço do processo, só será permitido saltar etapas após a passagem consecutiva pelas primeiras três (cliente → local → desenho exterior). Torna-se assim obrigatória a escolha dos clientes, seguido do terreno virtual, seguido da forma da planta e da casa. Embora seja possível recuar e fazer modificações durante estas fases, não é permitido por exemplo saltar da selecção do local para o desenho interior, sem antes pensar na forma da casa, uma metodologia projectual bastante generalizada e praticada, que não encontra reflexo nesta plataforma. Portanto, apenas será possível o avanço e recuo sem restrições após a escolha da forma da planta e da cobertura. A alteração de critérios escolhidos anteriormente, reflete-se automaticamente nos desenhos bi e tridimensionais, sem danos ou perdas de informação relativas às fases posteriores. Apenas no caso da alteração da forma da planta, se verifica que toda a informação adicionada nas fases posteriores (desenho interior e paisagismo) será apagada, sendo o utilizador obrigado a redesenhar novamente todo o edifício.

A plataforma de projecto virtual apresenta-se integrada no desenho de página do *website*, limitada em cima por uma barra horizontal onde aparecem discriminadas por ordem, as etapas de projecto e suas respectivas hiperligações que indicam ao utilizador a etapa em que se encontra e permitem os avanços e recuos no processo criativo. Como já se disse, em baixo do espaço definido para a plataforma, a personagem de Frank Lloyd Wright aparece como tutor do aprendiz de arquitectura. Cada fase vai sendo ensinada e explicada pelo “próprio” FLW, através de textos e imagens em janelas que surgem automaticamente ou podem ser chamados pelo utilizador quando queira ou necessite. Para um melhor entendimento do texto, serão também explicadas as funcionalidades da plataforma para cada etapa isoladamente, pela ordem disposta no programa.


Cliente: a plataforma disponibiliza dezoito personagens-tipo com diferentes características. O utilizador escolhe no mínimo uma delas, até um máximo de quatro personagens para cada projecto de casa, formando assim um núcleo coletivo ou familiar. Cada personagem traz consigo uma descrição da sua ocupação profissional, dos seus gostos e interesses quotidianos e dos requisitos que necessita que a sua habitação cumpra. Desta forma, o utilizador atento à dica que Wright fornece automaticamente logo de início, terá de considerar as descrições dos personagens escolhidos de forma a desenhar o espaço da maneira que melhor sirva as necessidades e modo de vida dos seus clientes.

Cliente

design studio: [CHOOSE CLIENT](#) [LOCATION](#) [DESIGN EXTERIOR](#) [INTERIOR](#) [LANDSCAPING](#) [TOUR HOUSE](#)




Your Clients
[REVIEW](#)



Rural hilltop

- * Hilltops afford excellent views of the surrounding countryside.
- * The building must be able to withstand windy weather.
- * The closest neighbors are a few miles away, so the landscape has an open feel.




WRIGHT'S HINTS:
LOCATION


[CHOOSE THIS LOCATION](#)

[Save Your Design](#)
[About This Site](#)
[For Teachers and Librarians](#)
[Related Links](#)


170 - *Design Studio*. Escolha do terreno.

 Frank Lloyd Wright

design studio: [CHOOSE CLIENT](#) [LOCATION](#) [DESIGN EXTERIOR](#) [INTERIOR](#) [LANDSCAPING](#) [TOUR HOUSE](#)




Your Clients
[REVIEW](#)



Desert

- * Deserts afford dramatic views of the sky and beautiful sunsets.
- * The building must be able to withstand temperatures that are hot during the day and cold at night.




WRIGHT'S HINTS:
LOCATION

[CHOOSE THIS LOCATION](#)

[Save Your Design](#)
[About This Site](#)
[For Teachers and Librarians](#)
[Related Links](#)

171 - *Design Studio*. Escolha do terreno.

 Frank Lloyd Wright

design studio: [CHOOSE CLIENT](#) [LOCATION](#) [DESIGN EXTERIOR](#) [INTERIOR](#) [LANDSCAPING](#) [TOUR HOUSE](#)



Your Clients
[REVIEW](#)



Your Location
[REVIEW](#)



[PLAN VIEW](#)
[3D VIEW](#)
[ROOF ON](#)
[ROOF OFF](#)

Click-drag to rotate your view. Use your keyboard + and - keys to zoom in and out.



WRIGHT'S HINTS:
ROOMS

[Save Your Design](#)
[Print](#)
[About This Site](#)
[For Teachers and Librarians](#)
[Related Links](#)

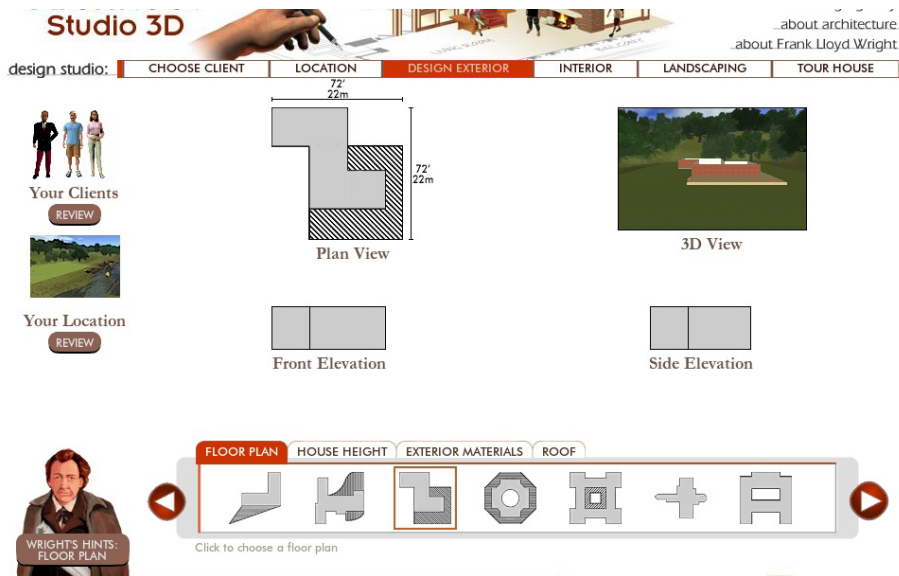
172 - *Design Studio*. Enquadramento do terreno urbano.

 Frank Lloyd Wright

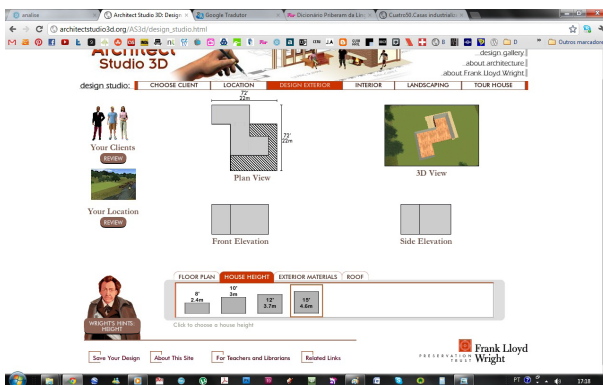
Terreno

Terreno: na segunda etapa do projecto virtual, FLW aconselha a pensar nas vistas possíveis a partir do terreno escolhido, e que influência estas poderão fazer na distribuição do programa. Da mesma forma, faz-se referência à orientação solar, ambiente e paisagem envolvente como outros aspectos do contexto que podem condicionar o projecto. No entanto, como será possível observar nas fases seguintes do decorrer do projecto, não é possível ao utilizador escolher ou modificar a implantação precisa do edifício no terreno. O mesmo acontece com a orientação solar, que não é mostrada em parte nenhuma da plataforma. O utilizador apenas pode tirar partido das vistas do terreno através da escolha e colocação dos vãos, utilizando a função de visualização 3D (na fase de Desenho Interior ou Visita Virtual) para conseguir perceber como a casa ficou automaticamente implantada pelo programa, relativamente ao cenário escolhido.

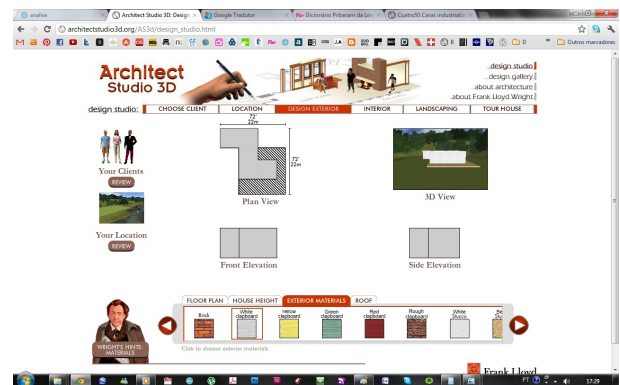
São apresentados ao utilizador seis cenários que correspondem a diferentes ambientes e paisagens, cada um deles, acompanhado de uma imagem e uma pequena descrição das suas características mais significativas. O primeiro cenário é uma frente de água, mais precisamente uma praia numa ilha, onde os vizinhos mais próximos só costumam usar o local no verão. O segundo, uma floresta onde se pode observar a vida selvagem e as mudanças de estação que se espelham bem no ambiente. O terreno é marcado por um rio e área verde protegida envolvente, pelo que existirão sempre árvores perto da habitação. O terceiro cenário é o topo de uma colina em ambiente rural, o que implica vistas extensas sobre a envolvente mas também cuidado e preocupação com os ventos dominantes. O quarto remete para um ambiente de montanha, pelo que o edifício deve portanto suportar temperaturas baixas e muita neve. É um local atractivo para turismo tanto no inverno pelos desportos de neve como nas temperaturas mais amenas para a prática de caminhadas. O quinto cenário, algo improvável, localiza-se no deserto. Possibilita vistas excepcionais sobre o nascer e pôr-do-sol, mas implica controlar climaticamente a casa de forma muito eficaz, já que durante o dia terá de suportar temperaturas muito altas, enquanto à noite, muito baixas. Por fim, o sexto cenário é um centro urbano rodeado por múltiplas actividades cívicas e culturais e vizinhança a toda a volta do lote e portanto, privacidade diminuída. Embora este local seja descrito na plataforma como sendo de pequena dimensão, pode verificar-se que mesmo escolhendo a maior das plantas disponíveis, sobrarão sempre imenso espaço em redor da casa, que ficará isolada no centro do lote. É possível também perceber que a medida lateral do lote disponível corresponde ao comprimento total de três prédios de habitação coletiva que ladeiam o terreno, revelando-se assim algo desadequado e mesmo desproporcionado para uma habitação unifamiliar, que também não assenta propriamente bem num tecido urbano denso como o cenário parece mostrar.



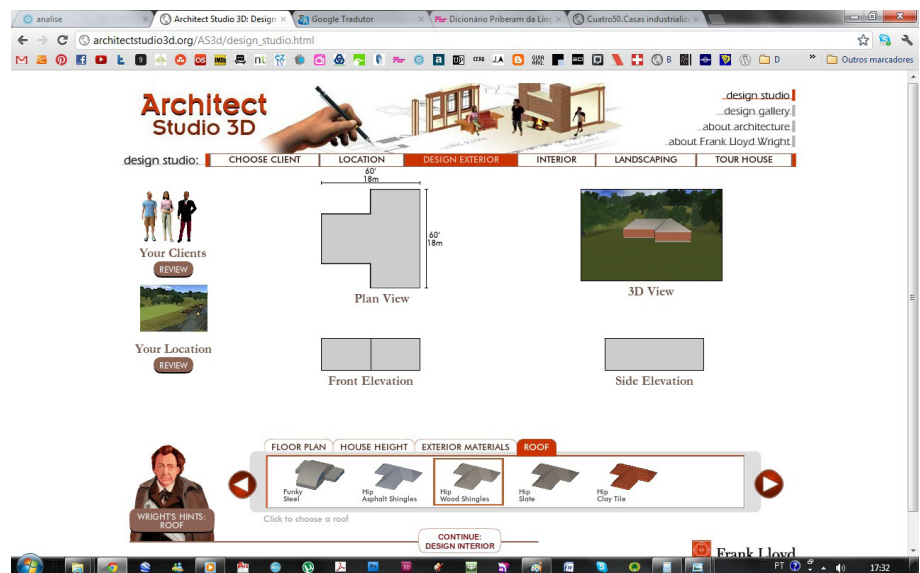
173 - Design Studio. Desenho do exterior. Plantas disponíveis.



174 - Design Studio. Desenho do exterior. Altura da construção.



175 - Design Studio. Desenho do exterior. Materiais de revestimento exterior.



176 - Design Studio. Desenho do exterior. Cobertura.

Desenho Exterior

Desenho Exterior: ao iniciar esta etapa do projecto, o utilizador depara-se agora com uma página quase em branco. Esta será a partir de agora a sua folha de trabalho ou de desenho. Automaticamente são acrescentados três elementos ao layout da plataforma: sobre a figura de Wright, mostram-se em miniatura as personagens e o cenário seleccionados previamente; à direita do ícone do arquitecto, na horizontal, dispõe-se a biblioteca de elementos disponíveis para desenhar a forma e aspecto exterior da casa – esta biblioteca divide-se em quatro separadores: planta, altura da casa, material exterior e cobertura – por fim no canto superior direito aparece um rectângulo com a legenda *3D View*.

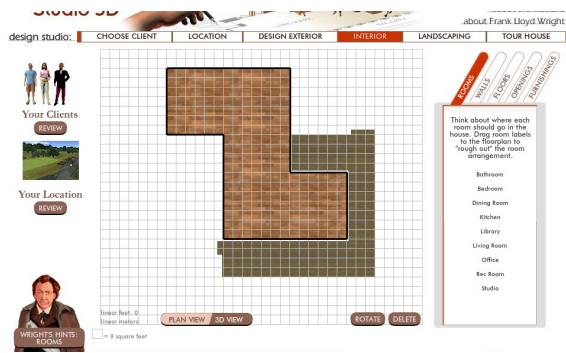
O utilizador é instintivamente conduzido a explorar a biblioteca disponível. Nesta etapa do projecto, o mentor virtual disponibiliza diferentes informações e dicas para cada um dos catálogos da biblioteca, já que se referem a diferentes elementos da forma exterior.

Clicando sobre um dos doze ícones de planta disponíveis, aparece automaticamente na folha a planta e suas respectivas dimensões, alçado frontal e um lateral, enquanto a janela de visualização 3D é actualizada com a vista em perspectiva da frente da casa. A janela 3D insere o edifício no cenário seleccionado previamente e é também navegável, o que torna a visualização mais realista. Apenas depois de escolhido o tipo de planta, os restantes três catálogos ficam acessíveis para exploração.

Avança-se para o separador que diz respeito à altura da casa, no qual são apresentadas quatro alturas, 2,4m, 3m, 3,7m e 4,6m - mas nenhuma delas permite desenhar mais do que o piso térreo, assim como também não é possível desenhar um edifício com diferentes alturas interiores ou exteriores. Ao experimentar as diferentes medidas, verifica-se que os alçados e o modelo 3D são automaticamente actualizados para os novos parâmetros definidos.

No catálogo de materiais exteriores são disponibilizadas ao todo quinze amostras diferentes, embora algumas sejam apenas variações de cor ou textura do mesmo material. Existe então, tijolo, seis tipos de ripado de madeira, dois tons de reboco exterior, duas estereotomias de pedra, blocos de betão texturado e por fim três tipos de revestimento metálico. A experimentação dos materiais é apenas visível na janela do modelo 3D, não surtindo qualquer efeito nos desenhos de planta e alçados.

Finalmente, o catálogo de coberturas, varia consoante o desenho de planta escolhido, ou seja, para plantas diferentes existem formas de cobertura que não são necessariamente as mesmas, nos mesmos materiais de acabamento ou no mesmo número para cada planta. De uma forma geral existem três tipos de cobertura disponíveis: cobertura inclinada de pelo menos duas águas (varia em número de águas conforme a complexidade da planta, em inclinação e material de revestimento – telha, metálico, madeira, pedra ou asfalto), cobertura plana (ladeada em todo o seu perímetro não por uma platibanda mas por uma espécie de ameias contemporâneas em blocos de betão) e por fim existem algumas coberturas com forma abobadada, estas revestidas sempre em aço. Como já acontecia no catálogo de materiais, a escolha de uma cobertura é apenas visível no modelo 3D e nunca nos desenhos bidimensionais.



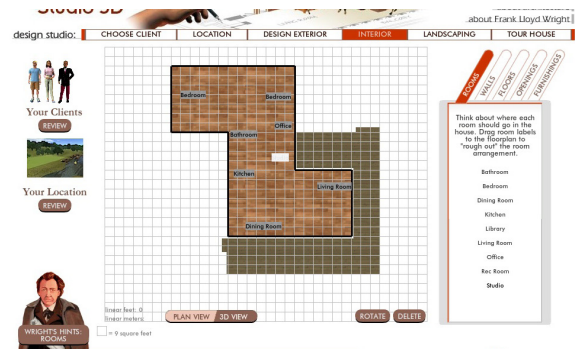
177 - Design Studio. Desenho do interior. Planta.



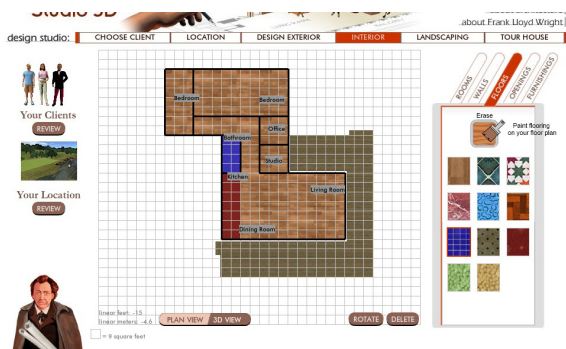
178 - Design Studio. Desenho do interior. Modelo tridimensional com a cobertura.



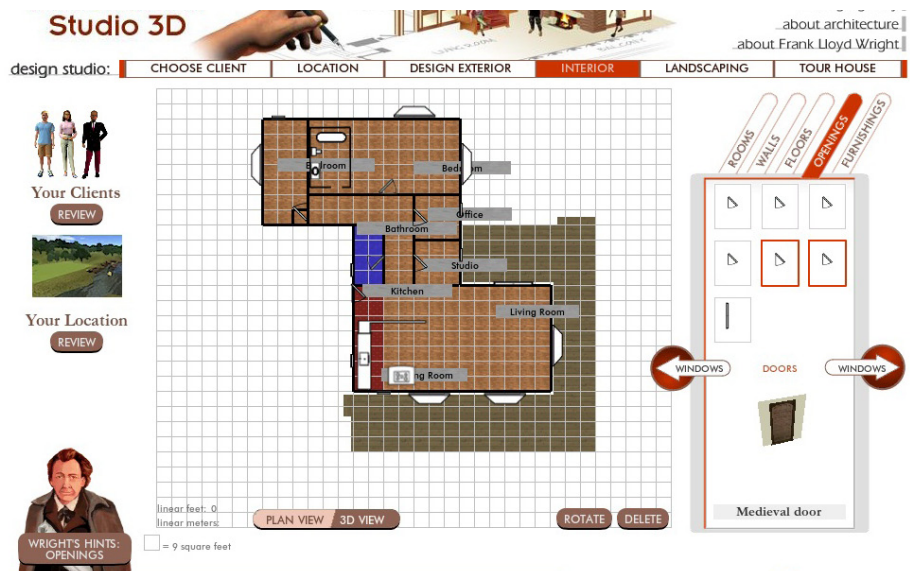
179 - Design Studio. Desenho do interior. Modelo tridimensional sem a cobertura.



180 - Design Studio. Desenho do interior. Estudo da organização interior.



181 - Design Studio. Desenho do interior. Definição dos espaços interiores.



182 - Design Studio. Desenho do interior. Projecto interior detalhado.

Desenho Interior

Desenho interior: a quarta etapa projectual foca-se na ordenação e caracterização do espaço interior, mas também na relação entre o interior e o exterior envolvente, já que todos os vãos serão colocados também nesta fase. À semelhança da etapa anterior, também esta inclui uma folha de trabalho e uma biblioteca com separadores para cada tipo de elementos ou ferramentas disponíveis para construir os interiores, embora com ligeiras diferenças: a folha aparece agora centrada na página, ladeada à esquerda pelo ícone de Wright, dos clientes e do terreno, enquanto à direita, é limitada pela caixa que contém a biblioteca, aqui disposta na vertical. Tal como na fase anterior, o mentor virtual fornece informação específica para cada separador da biblioteca, já que cada um deles corresponde a diferentes ações de projecto.

A folha de trabalho apresenta algumas diferenças significativas. A planta selecionada anteriormente aparece automaticamente desenhada no centro da folha, sobre uma grelha quadriculada onde cada segmento corresponde a 3 pés, sensivelmente 90cm. No limite inferior da grelha aparecem quatro botões: dois à esquerda que permitem ao utilizador alternar entre a vista bidimensional interior – planta – e a vista tridimensional, onde se pode navegar e observar tanto o exterior como o interior da casa; os botões mais à direita servem para editar os vãos e peças de mobiliário que sejam adicionados, possuem as funções de rodar e apagar estes elementos. Durante a visualização 3D não é possível editar o projecto, esta serve apenas para ir controlando as ações e alterações que vão sendo executadas. Durante a navegação pelo modelo virtual é possível ver a habitação com, ou sem cobertura, conforme se necessite de perceber o exterior ou o interior.

A biblioteca de interiores divide-se em cinco separadores: compartimentos, paredes, pavimentos, vãos e mobiliário. O primeiro catálogo, respetivo aos compartimentos, apresenta uma lista de vários espaços da casa, alguns deles óbvios e imprescindíveis, outros, menos comuns. A função deste separador é fazer o utilizador decidir quais os espaços e compartimentos que terá de incorporar na casa, consoante o que os seus clientes tenham solicitado, ao mesmo tempo que o faz pensar e começar a visualizar a organização interna dos espaços. O utilizador pode arrastar as palavras da lista que lhe interessem colocando-as na planta e começando a relacionar os espaços entre si e com a forma exterior, podendo mover ou apagar as palavras até encontrar uma organização que o satisfaça.

O segundo separador, diz respeito ao desenho e caracterização das paredes interiores. Depois de localizados os espaços no primeiro separador, o utilizador pode começar a desenhar as paredes com mais segurança e precisão, sempre sobre a grelha da folha, ou seja, paredes apenas ortogonais e com medidas múltiplas dos 90cm. Quando aberto, este separador mostra três botões, o primeiro para desenhar, outro para apagar, corrigindo possíveis erros e o último, quando activo mostra um outro catálogo, com os doze acabamentos disponíveis. Qualquer uma destas funcionalidades só pode ser utilizada na vista em planta.

Relativamente ao separador número três, este apresenta um catálogo com onze tipos de pavimento interior, os quais se podem utilizar de forma muito simples, clicando sobre o pavimento predefinido da planta, “pintando” cada quadrado da grelha. Existe também um botão para apagar as experiências, retornando ao pavimento predefinido em madeira.

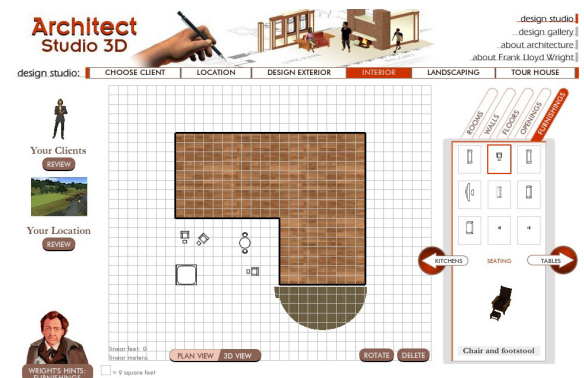
Os últimos dois separadores, para colocação dos vãos e do mobiliário respetivamente, funcionam de forma muito idêntica: são organizados catálogos por tipo (porta ou janela no caso dos vãos, e função no caso do mobiliário), onde se podem ver em ícone os elementos



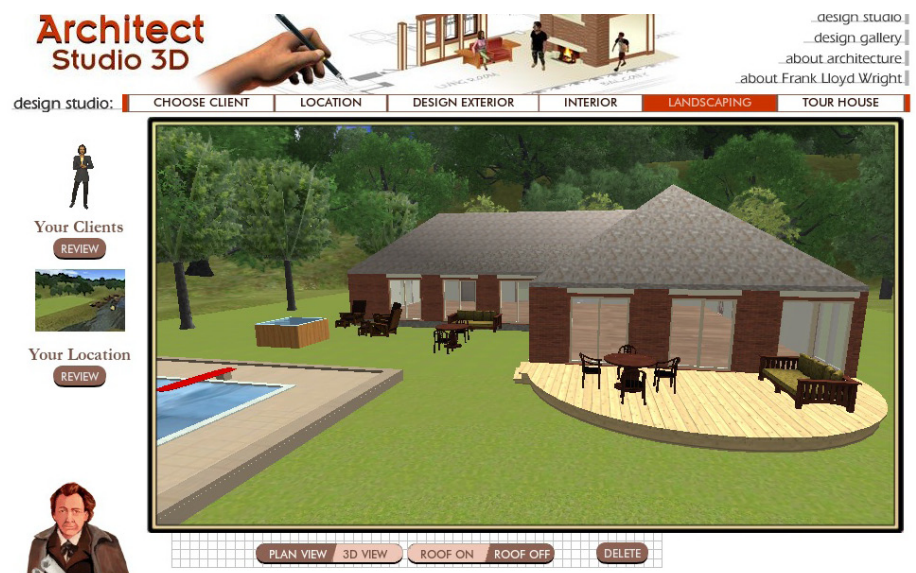
183 - *Design Studio*. Paisagismo. Biblioteca da fase de paisagismo.



184 - *Design Studio*. Paisagismo. Vista do modelo tridimensional quase finalizado.



185 - *Design Studio*. Paisagismo. Uso dos elementos da biblioteca de interiores no jardim.



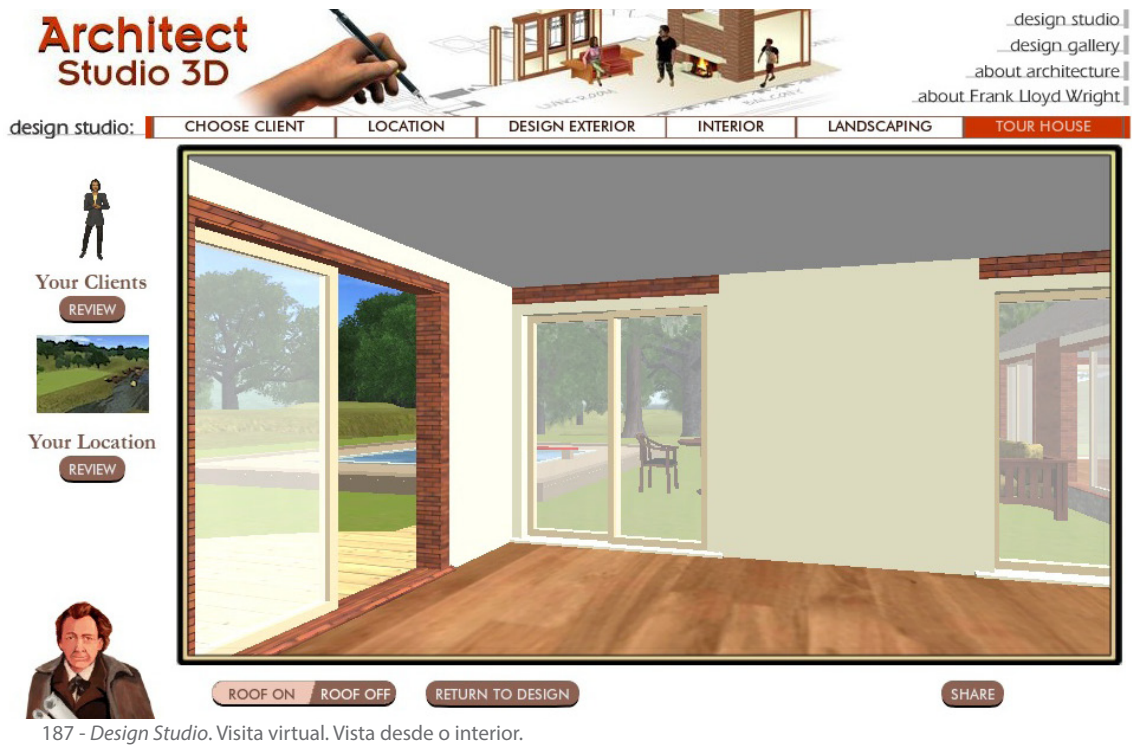
186 - *Design Studio*. Paisagismo. Vista tridimensional exterior. O mobiliário de interior usado no jardim.

disponíveis. Clicando sobre qualquer dos ícones podemos ver em baixo uma pré-visualização tridimensional, percebendo melhor as características e o desenho desse mesmo elemento. Nas laterais da janela da biblioteca aparecem agora dois botões com o desenho de setas, que permitem uma espécie de “viragem de página” podendo assim o utilizador visualizar e escolher os restantes tipos de elementos existentes. A forma de aplicar estes objectos consiste em arrastar o elemento desejado até ao espaço em planta pretendido, podendo depois o utilizador rodar (e apagar) cada elemento, se assim for necessário.

Paisagismo: na quinta fase do projecto é possível tratar dos espaços exteriores envolventes da casa. A folha de trabalho muda de aspeto e o desenho de escala, de forma a poder incorporar na planta a área do jardim. A folha de trabalho mostra então a planta e grelha em tamanho menor, o espaço exterior está agora colorido a verde, limitando as possibilidades de tratamento dos pavimentos já que sugere um relvado na totalidade do espaço exterior. O espaço relativo à área do terreno, encontra-se delimitado por uma linha preta perimetral que forma um quadrado. Quanto à planta da habitação, o interior previamente desenhado da fase anterior desaparece por completo vendo-se apenas desenhado em linha contínua o perímetro exterior da casa, ou seja, muito menos referências de projecto são visíveis, das inúmeras que efectivamente existem. Aparecem também marcados os diferentes tipos de pavimentos usados no interior e um possível terraço exterior adjacente, que acompanha algumas das tipologias de planta. Também nesta fase de projetar o exterior, é possível ao utilizador variar entre a vista em planta e vista tridimensional. Uma vez reconhecidos estes novos dados, o utilizador pode iniciar a transformação do jardim, para isso tem à sua disposição uma biblioteca com onze tipos de árvores, vegetação baixa e uma piscina, num total de doze objectos que pode dispor no espaço exterior envolvente da habitação.

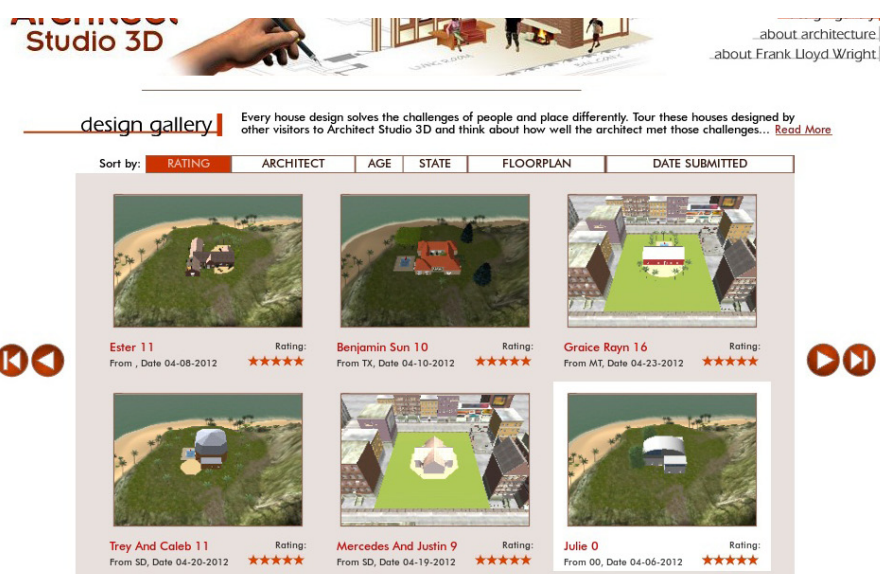
Paisagismo

Como a biblioteca parece demasiado limitativa para a tarefa, experimentou-se e verificou-se ser possível colocar objectos de mobiliário no espaço exterior, que seriam para uso no espaço interior. Para este efeito, retrocedeu-se à etapa de desenho do interior e colocaram-se peças de mobiliário pretendidas, nos espaços exteriores. Apenas na visualização tridimensional se verifica que todos os elementos colocados no exterior tanto no separador relativo ao interior como ao exterior, se encontram corretamente dispostos. No entanto, verifica-se uma lacuna na relação entre as fases de projecto interior e exterior, que pode limitar bastante as hipóteses criativas do utilizador, já que não são visíveis todos os elementos de ambas as fases ao mesmo tempo, a não ser na vista tridimensional. Para este fato contribui também a discrepância visual entre os diferentes aspetos que a folha de trabalho vai tomando nas diferentes fases do processo de projecto.

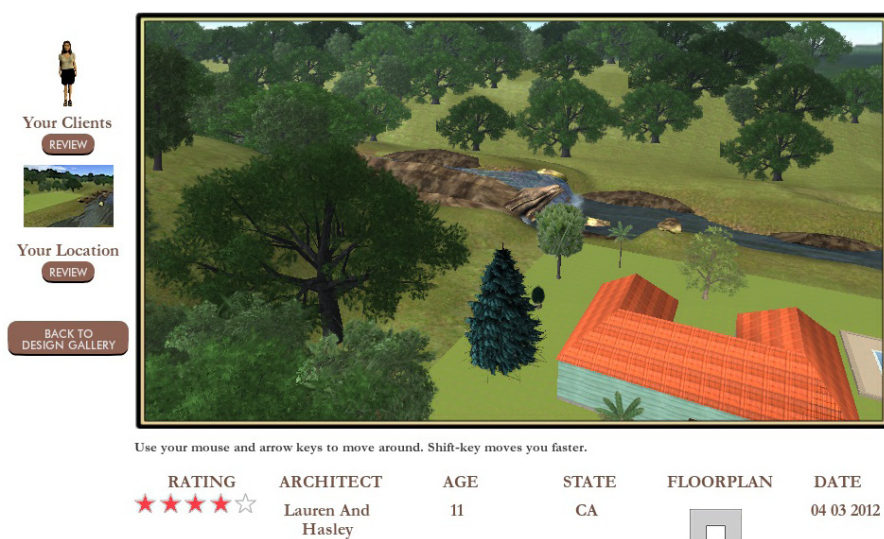


Visita Virtual: o último separador do programa, quando aberto inicia automaticamente um percurso virtual em perspectiva de voo sobre os terrenos envolventes à casa, aproximando-se desta progressivamente, até pousar e parar num ponto do exterior, ao nível do olhar humano. Depois desta animação automática inicial, o utilizador pode por fim navegar o seu modelo virtual, de forma bastante simples e intuitiva, usando para isso as quatro teclas de setas para se movimentar no espaço virtual. O fato de o ponto de vista estar fixamente posicionado à altura da vista humana, torna a experiência bastante mais próxima do real. Também para isso contribui, a velocidade da plataforma e o alto nível de interação entre esta e o utilizador, criando uma ligação em tempo real entre a ordem gestual do utilizador e a sua correspondência “física” no espaço virtual. Outros pequenos automatismos da plataforma, como a recriação dos sons da envolvente e a abertura automática de portas e janelas aquando a aproximação do personagem virtual ou a impossibilidade de atravessar objectos, paredes e outros elementos virtualmente “materiais”, densos, opacos, ajudam na sensação de satisfação do utilizador, no que diz respeito à aproximação à realidade que o ambiente virtual consegue atingir.

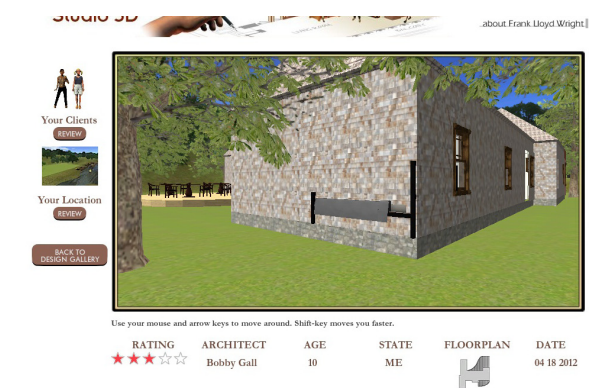
Visita Virtual



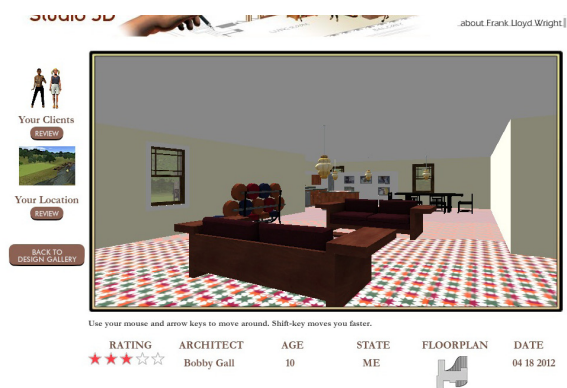
189 - Design Gallery. Projectos existentes na galeria.



190 - Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Visita automática inicial.



191 - Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Navegação na primeira pessoa, controlada pelo utilizador.



192 - Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Navegação na primeira pessoa, controlada pelo utilizador.

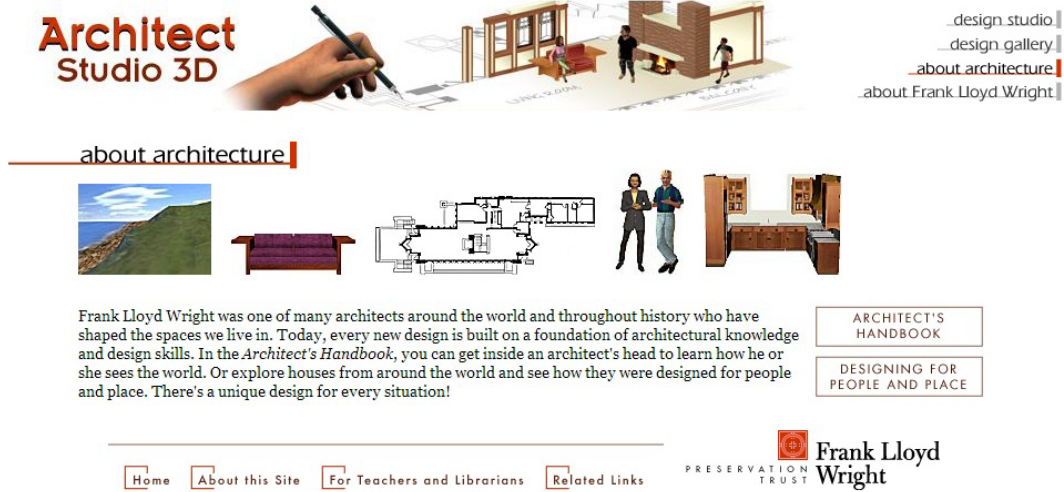
Design Gallery

Esta parte do programa destina-se à exposição dos projectos virtuais realizados pelos utilizadores. Estes ficam guardados numa biblioteca virtual, a qual pode ser organizada segundo vários parâmetros como a sua avaliação (feitas por outros utilizadores), o autor do projecto, a sua idade, o estado ou local de origem do “arquitecto”, o tipo de planta utilizada ou a data de submissão do projecto.

O principal objetivo desta funcionalidade do programa, é desenvolver a capacidade crítica dos utilizadores relativamente a outros projectos que não os seus. Desta forma a capacidade de avaliação do projecto mantém-se mais objetiva e focada nos aspetos específicos do cliente e do local que devem ser respeitados e satisfeitos.

Neste sentido, o utilizador pode percorrer a galeria da forma que lhe convier, selecionar a miniatura de qualquer projecto que deseje para poder visualizá-lo com maior detalhe. Quando selecionada uma miniatura, à semelhança da visita virtual, o utilizador entra no cenário virtual, primeiro através duma viagem aérea produzida pelo programa de forma automática, oferecendo uma vista geral do local escolhido e do edifício onde se pode perceber a sua forma e planta escolhida. No final desta pequena excursão, a câmara fixa-se num local pré-determinado a uma altura aproximada do ponto de vista humano. A partir deste momento é o utilizador quem controla o circuito, agora “*pedonal*”, pelo projecto que selecionou. É possível vaguear pelo espaço exterior envolvente e por todo o interior da casa, utilizando as setas do teclado e o rato. É também possível movermo-nos para trás ou para frente, esquerda ou direita, no entanto, não é possível subir ou baixar a direção do olhar, que se mantém sempre fixa no mesmo nível. Também não é possível obter uma vista ou imagem não perspetiva do edifício, como os alçados ou a planta, o que pode dificultar a perceção de como o espaço está dividido e organizado, sobretudo no interior, facto que poderia ser interessante e útil para o utilizador.

Além da visita virtual ao projecto, a três dimensões, é possível também ver os clientes e o local, assim como as suas descrições e características, para os quais a habitação foi desenhada. Por fim, atendendo às condicionantes impostas pelos clientes e pelo local de implantação, em conjunto com a informação reunida pela visita virtual ao espaço, o utilizador-observador pode classificar o projecto que visitou (através da escala disponível, de uma a cinco estrelas), conforme a sua opinião acerca do nível de adequação do projecto às condições estabelecidas.



193 - About Architecture.



194 - About Architecture: Architect's Handbook. Símbolos arquitectónicos.

About Architecture

O nome atribuído à terceira hiperligação presente na página inicial do *website*, sugere que o conteúdo apresentado na mesma, pretende instruir o utilizador acerca de várias matérias da disciplina de arquitectura. Esta secção do Architect Studio 3D tem como objetivo fornecer os utilizadores com informações fundamentais e específicas da disciplina de arquitectura, para que o utilizador avance para a fase de desenho e projecto virtual com conhecimentos mais consolidados.

“Hoje, cada novo projecto firma-se numa base sólida de conhecimento arquitetónico e técnica de desenho.”¹¹⁰

A citação retirada do parágrafo introdutório ao assunto desta hiperligação anuncia de certa forma uma bipartição dos conteúdos aqui inseridos, que se verifica na subdivisão em dois separadores secundários, que dividem entre si os assuntos que se pretendem transmitir ao utilizador: o *“Architect’s Handbook”* explica alguns termos e conceitos ligados à prática da arquitectura e ao desenho técnico, enquanto o separador *“Designing for People and Place”* apresenta exemplos de várias épocas e contextos geográficos, sociais e culturais, onde são explicadas as particularidades do desenho e da construção em causa, relacionadas com as condicionantes e necessidades do local e do cliente.

Este capítulo divide-se em dezasseis conceitos que são explicados separadamente de forma muito sucinta e simplificada, recorrendo muitas vezes a imagens e símbolos. Na ordem por que são apresentados no *website*, serão também sucintamente descritos abaixo, assim como algumas *“Dicas”* do tutor virtual relativas aos conceitos. São eles:

Architect's Handbook

Arquitecto:

“Os arquitectos usam técnica, inspiração e influências do cliente para projetar. O arquitecto usa conhecimento sobre desenho, história e engenharia estrutural para criar edifícios que funcionam corretamente para as necessidades particulares de cada cliente.”¹¹¹

Símbolos arquitetónicos: símbolos e ícones que aparecem em planta e perfis, representativos de elementos construtivos e organizadores do espaço, funcionam como código para a leitura dos desenhos. São mostrados como exemplo peças sanitárias, equipamentos de cozinha e vãos com a sua respetiva forma de abertura.¹¹²

Cliente: esperam que o arquitecto responda às suas exigências, gostos, necessidades e orçamento disponível com um projecto personalizado e enquadrado nos limites por eles estipulados.¹¹³


Porta: é o ponto de acesso às diferentes áreas da casa. Controlam o acesso enquanto

110 *“Today, every new design is built on a foundation of architectural knowledge and design skills.”* em Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/about_architecture.html, consultado em: 29.02.2012

111 *“Architects use skill, inspiration, and input from their clients to design buildings. An architect uses knowledge of design, history, and structure to create buildings that function well for each client’s needs.”* em Architect Studio 3D. disponível online em: <http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook.html>, consultado em: 29.02.2012

112 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_symbols.html, consultado em: 29.02.2012

113 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_client.html, consultado em: 29.02.2012

Architect Studio 3D

[design studio](#)
[design gallery](#)
[about architecture](#)
[about Frank Lloyd Wright](#)

about architecture: **ARCHITECT'S HANDBOOK** DESIGNING FOR PEOPLE AND PLACE

Architect

Architectural Symbols

Client

Door

Exterior Material

Interior Design

Interior Space

Landscaping

Proportion

Roof

Scale

Site

Standard Sizes


Types of Drawings

Wall

Window


Door

Doorways provide access to different areas of a house. Doors control access while providing privacy. They separate rooms from view and noise.




HINT
Doors can be plain or fancy. They can swing on hinges, slide sideways, or even be raised vertically. A heavy door can be used for protection or to block out noise from a room, while a lightweight door can be used for privacy. Glass doors can shut out noise while allowing a view into an area.

[Home](#) [About this Site](#) [For Teachers and Librarians](#) [Related Links](#)

 **Frank Lloyd Wright**
PRESERVATION TRUST

195 - About Architecture: Architect's Handbook. Porta.

Architect Studio 3D

[design studio](#)
[design gallery](#)
[about architecture](#)
[about Frank Lloyd Wright](#)

about architecture: **ARCHITECT'S HANDBOOK** DESIGNING FOR PEOPLE AND PLACE

Architect

Architectural Symbols

Client

Door

Exterior Material

Interior Design

Interior Space

Landscaping

Proportion

Roof

Scale

Site

Standard Sizes

Types of Drawings


Wall

Window

Exterior Material


When choosing an exterior material, think about how it will make the house look on the site. Do you want it to blend in or stand out? Do you want it to look traditional or modern? Also remember where your house is located, and that different materials work well in different environments.

HINT
Stone keeps out the cold and holds up well against weather and age. Wood is easy to build with and can be painted or stained different colors. Glass does not provide privacy but makes a building feel very open and lets in a lot of natural light.



Red Brick Smooth Stucco Uneven Grey Stone

[Home](#) [About this Site](#) [For Teachers and Librarians](#) [Related Links](#)

 **Frank Lloyd Wright**
PRESERVATION TRUST

196 - About Architecture: Architect's Handbook. Material exterior.

Architect Studio 3D

[design studio](#)
[design gallery](#)
[about architecture](#)
[about Frank Lloyd Wright](#)

about architecture: **ARCHITECT'S HANDBOOK** DESIGNING FOR PEOPLE AND PLACE

Architect

Architectural Symbols

Client

Door

Exterior Material

Interior Design

Interior Space

Landscaping

Proportion

Roof

Scale

Site

Standard Sizes

Types of Drawings

Wall

Window

Landscaping

Many clients choose to beautify their site by adding landscaping. What they put in depends on their taste and their environment. Examples of landscape are trees, plants, bushes, grass, birdbaths, rocks, ponds, and pathways.



Deciduous Tree Bamboo Grasses Tiered Topiary Bush

[Home](#) [About this Site](#) [For Teachers and Librarians](#) [Related Links](#)

 **Frank Lloyd Wright**
PRESERVATION TRUST

197 - About Architecture: Architect's Handbook. Paisagismo.

proporcionam privacidade. Separam os compartimentos de vistas e ruídos. (Dica: “podem ter um desenho simples ou mais complexo. Podem oscilar de várias formas e segundo eixos verticais ou horizontais. Uma porta pesada pode ser usada como proteção ou de maneira a bloquear o barulho de outro compartimento, enquanto uma porta leve tem como principal função criar privacidade sobretudo a nível visual. Portas de vidro conseguem excluir ruídos ao mesmo tempo que permitem comunicação visual com a área envolvente”).¹¹⁴

Material exterior: Na escolha de um material de revestimento exterior, deve pensar-se o aspeto que este produzirá na casa, quando integrada no terreno. Dependendo se se pretende que o edifício fique camuflado ou destacado da envolvente, um aspeto tradicional ou moderno, também se deve considerar que os materiais funcionam de maneira diferente conforma o ambiente a que estão sujeitos. (Dica: “a pedra consegue isolar do frio e resiste bem ao tempo condições atmosféricas. A madeira, é leve e por isso facilita na construção, pode ser pintada ou manchada com múltiplas cores e tonalidades. O vidro, permite a entrada de luz natural e abertura visual para o exterior, no entanto, perde-se alguma privacidade no uso interior da casa”).¹¹⁵

Desenho de interiores: o interior de uma casa é mais do que a simples disposição de compartimentos e espaços. O desenho de um quarto apela a vários sentidos, devendo ser pensado o que poderá ser visto, tocado e experienciado no interior da casa. (Dica: “a cor azul tem um efeito calmante ao contrário do vermelho. O vidro e o metal podem criar no espaço um ambiente industrial, enquanto a madeira e a cerâmica são materiais tradicionalmente utilizados nos interiores domésticos. Alguns aspetos que se devem ter em conta ao desenhar os interiores: cor, padrão, luz, superfície, textura, forma, ritmo, equilíbrio, massa.”)¹¹⁶

Espaço interior: deve ser pensada a forma como cada espaço na casa será utilizado: trabalho, descanso, entretenimento, passagem, etc. Espaços variados fazem os indivíduos terem diferentes sentimentos, como poder, segurança, diversão ou descontração. Os espaços têm de ser pensados em conjunto com a atividade que irão servir, assim como com as atividades e espaços mais próximos, de forma a melhorar a experiência do utilizador no espaço. (Dica: “será confortável ter um quarto de dormir junto a uma sala de brincar? Um jovem precisará de acesso direto à cozinha?”)¹¹⁷

Paisagismo: é descrito como uma forma de embelezar o terreno exterior envolvente à casa. Depende do gosto do cliente e do ambiente local em que o terreno se insere. São dados como exemplos de decoração paisagista árvores, plantas, arbustos, relvado, rochas, lagos ou charcos e caminhos ou vias.¹¹⁸

Proporção:

“Em arquitectura, proporção é a relação entre o teu tamanho e a dimensão

114 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_door.html, consultado em: 29.02.2012

115 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_exterior.html, consultado em: 29.02.2012

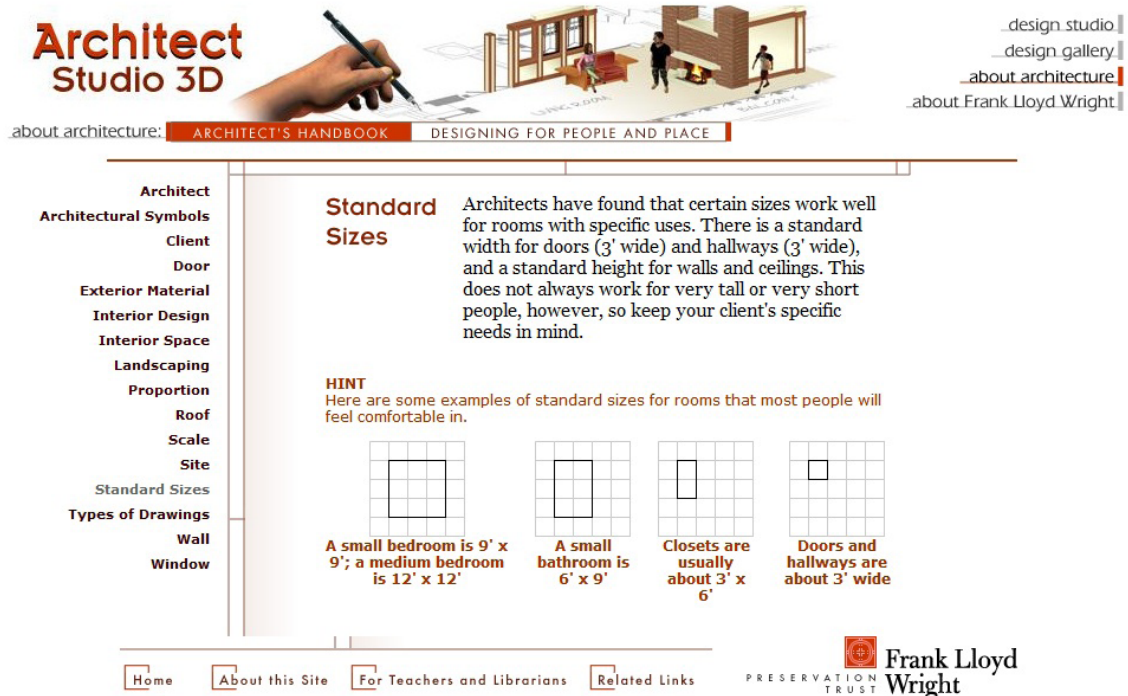
116 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_design.html, consultado em: 29.02.2012

117 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_space.html, consultado em: 29.02.2012

118 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_landscaping.html, consultado em: 29.02.2012



198 - About Architecture: Architect's Handbook. Cobertura.



199 - About Architecture: Architect's Handbook. Medidas standard.

do espaço em que te encontras. Os arquitectos percebem que as pessoas não se sentem da mesma forma em espaços de dimensões diferentes. Existe uma tendência para as pessoas se sentirem menores em espaços amplos e maiores em espaços mais pequenos. No entanto, desenhar um espaço demasiado grande pode fazer-nos sentir perdidos e o contrário pode causar uma sensação claustrofóbica.”¹¹⁹

Na plataforma virtual disponível no *website*, cada quadrado da grelha de desenho em planta representa na realidade uma medida de três pés de lado, ou seja nove pés quadrados ($3' \times 3' = 9'^2$), sendo esta a medida standard para a largura de portas e corredores ($3' = 91\text{cm}$), deve ser tida em mente ao desenhar os compartimentos. (Dica: “os quartos são normalmente maiores do que quartos de banho e arrumos, enquanto as salas de estar e jantar são ainda maiores do que os quartos. Os espaços devem ser pensados em conjunto com a forma que os clientes utilizam o espaço, quanto e que tipo de espaços eles irão precisar para as suas atividades e forma de vida.”)¹²⁰

Cobertura: é o remate superior que coroa o edifício, protegendo o seu interior e os seus habitantes das condições atmosféricas. A sua forma e material de revestimento depende essencialmente do contexto ambiental onde se insere. (Dica: “locais onde a neve e chuva sejam muito frequentes devem ter coberturas bastante inclinada, por outro lado, casas no deserto têm coberturas planas que resistem melhor ao tempo quente, já que se mantêm mais frescas. Na cobertura podem usar-se telhas, metal, palha ou colmo, azulejos, madeira e muitos outros materiais.”)¹²¹

Escala:

“Porque não se consegue desenhar uma casa em tamanho real no papel, temos de a desenhar numa escala menor. Isto significa atribuir uma medida menor representativa da medida real que é maior.”¹²²

É descrita como a forma de desenhar no papel, em tamanho pequeno, qualquer edifício, por maior que seja, com as suas exatas proporções. Explica ligeiramente os diferentes sistemas de medição e sua forma de escrita, assim como a unidade de medida utilizada no programa, uma grelha ortogonal correspondente a segmentos de três pés (3'). (Dica: um metro é aproximadamente o mesmo que três pés. No *website* mostram-se os dois tipos de medidas já que os arquitectos têm de trabalhar com projectos e clientes de toda a parte do mundo, devendo por isso habituar-se a usar ambos os sistemas.)¹²³

Terreno: refere-se ao local onde o edifício será construído, o lote, ou por outras palavras o pedaço de terra disponível para implantar a casa. O terreno pode estar inserido em diversos contextos culturais e geográficos, cidade, subúrbios, beira-mar, campo ou

119 “In architecture, proportion is the relationship between your size and the size of the space you are in. Architects understand that people feel differently in different sized spaces. They tend to feel smaller in large spaces and larger in small spaces. But making a space too large can make you feel lost, and making it too small can make you feel constricted.” e *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_proportion.html, consultado em: 29.02.2012

120 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_proportion.html, consultado em: 29.02.2012

121 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_roof.html, consultado em: 29.02.2012

122 “Because you cannot draw the actual size of a house, you must draw it to a smaller scale. This means assigning a smaller measurement to represent a larger measurement.” e *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_scale.html, consultado em: 29.02.2012


123 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_scale.html, consultado em: 29.02.2012

about architecture: ARCHITECT'S HANDBOOK DESIGNING FOR PEOPLE AND PLACE


Architect
Architectural Symbols
Client
Door
Exterior Material
Interior Design
Interior Space
Landscaping
Proportion
Roof
Scale
Site
Standard Sizes
Types of Drawings
Wall
Window

Types of Drawings


Architects use different types of drawings to lay out the design of a building and describe how it will look when it's done. It helps them experiment with the best use of space for the site. It also gives their clients an idea of what they will be getting.



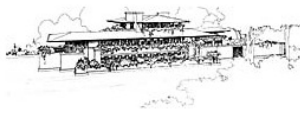
A **floor plan** is a bird's eye view of the interior layout of a building.



An **exterior elevation** is a view of the outside of the building from one side.



A **section** is a view through the middle of a building, as though the building was cut in half.



A **rendering** is like a portrait of the building. It is usually a view of the outside of the finished building on its site. Renderings are often in color, making them beautiful pieces of art.

200 - About Architecture: Architect's Handbook. Tipos de desenhos.

Architect Studio 3D

about architecture: ARCHITECT'S HANDBOOK DESIGNING FOR PEOPLE AND PLACE

Architect
Architectural Symbols
Client
Door
Exterior Material
Interior Design
Interior Space
Landscaping
Proportion
Roof
Scale
Site
Standard Sizes
Types of Drawings
Wall
Window

Window

A window is an opening in a wall that allows light and air into a building. Windows are generally made of glass and can be any size. Many people appreciate natural light in their home and prefer having numerous windows.



Bay Window



Oculus Window



Art Glass Window

HINT
Will your clients want higher windows for more privacy? Will they want lots of windows for natural light? Will they want west windows to watch the sunset?

Home About this Site For Teachers and Librarians Related Links

PRESERVATION TRUST Frank Lloyd Wright

201 - About Architecture: Architect's Handbook. Janela.



House New Orleans, Louisiana (circa 1800s)



montanha. (Dica: “se o terreno oferece uma vista particular sobre o nascer ou o pôr-do-sol ou outros elementos excepcionais, estas devem ser aproveitadas para criar ambientes e vistas interessantes desde o interior da casa. No caso de existirem vizinhos próximos, deve-se pensar em formas de se conseguir aumentar a privacidade e reduzir ruídos.”)¹²⁴

“A maior parte dos arquitectos pensa que a relação entre o edifício e o ambiente envolvente do local é importante. E tu?”¹²⁵

Medidas standard: com a experiência acumulada, algumas medidas foram sendo padronizadas para determinados tipos de espaços e usos. Por exemplo a medida padrão para a largura de portas e corredores é de três pés (3' = 90cm), existindo também por norma uma medida mais ou menos fixa para o pé-direito e altura de paredes interiores. São apresentados desenhos das dimensões standard de alguns compartimentos.¹²⁶

“No entanto, estas medidas não funcionam bem para pessoas muito altas ou muito baixas, deve-se portanto respeitar em primeiro lugar as necessidades específicas do cliente.”¹²⁷

Tipos de desenhos: em arquitectura são utilizados diferentes tipos de desenho para explicar a forma e organização dos edifícios e demonstrar o seu aspeto quando construído. Planta – é uma vista aérea da disposição interior dos espaços, em verdadeira grandeza. Alçado exterior – vista exterior de um dos lados do edifício, em verdadeira grandeza. Corte – é uma vista interior do edifício como este fosse de fato cortado por uma linha imaginária, também em verdadeira grandeza. Rendering – é uma imagem em perspetiva do edifício com a aparência de um retrato, aproximando-se o mais possível do aspeto final e traduzindo a ambiência que se imagina para a obra e a envolvência.¹²⁸

Parede: são os principais definidores de espaço. Criam compartimentos, suportam as lajes, dão forma aos espaços. Podem ser curvas ou retas, espessas ou finas, altas ou baixas e construídas em vários materiais como madeira, papel, vidro, pedra e outros. Podem ser pensadas como elementos fixos ou móveis.¹²⁹

Janela: é uma abertura na parede que permite normalmente entrada de luz e ar natural. Geralmente encerradas por vidro, podem ter as mais variadas dimensões. (Dica: “janelas altas garantem maior privacidade. Janelas a oeste permitem ver o pôr-do-sol.”)¹³⁰

“Os arquitectos podem criar uma casa familiar de sonho, uma casa excepcional que mais ninguém tenha, ou casas que respondam às necessidades de uma comunidade e que ajudem na criação de um sentimento e identidade

Designing for
People and Place

124 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_site.html, consultado em: 29.02.2012

125 “Most architects think that the relationship of the building to the site and environment is important. Do you?” em Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_site.html, consultado em: 29.02.2012

126 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_sizes.html, consultado em: 29.02.2012

127 “This does not always work for very tall or very short people, however, so keep your client’s specific needs in mind.” em Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_sizes.html, consultado em: 29.02.2012

128 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_drawings.html, consultado em: 29.02.2012

129 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_wall.html, consultado em: 29.02.2012

130 Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/handbook_window.html, consultado em: 29.02.2012

House St. Andrews Beach, Australia
(1991)



comunitária. Várias culturas desenvolveram estilos e formas habitacionais muito próprias, usando materiais locais e técnicas de construção simples. Ao mesmo tempo que satisfazem as necessidades dos residentes de forma prática e direta, as casas são geralmente belas e possuem um estilo subtil próprio.”¹³¹

Este capítulo apresenta treze obras de arquitectura residencial de várias épocas, locais e culturas do planeta. Desta forma, para cada uma delas são explicadas as razões que deram origem à sua forma e método construtivo, frisando a importância que o contexto e as condicionantes da envolvente e do cliente podem ter no resultado final.

Casas Flutuantes: surgiram nos meados do século XIX no Vietname central e podem encontrar-se ainda hoje. São casas construídas sobre jangadas, em madeira local bastante resistente à atmosfera e água. A sua função de casa é temporária, serve para os povos nómadas que vivem nas Montanhas Annam poderem atravessar o lago quando desejarem.¹³²

Casa em Nova Orleães: uma casa típica do estado quente e húmido norte-americano, data de cerca de 1800. Para ajudar a manter a casa fresca no verão, a casa possui largos e salientes alpendres que juntamente com as árvores plantadas perto da casa oferecem sombra durante grande parte do tempo. Os vãos são altos e seriam abertos em vários lados para permitir ventilação natural cruzada.¹³³

Vila Piscatória: esta vila na costa marítima da Irlanda é ainda hoje o local de habitação e trabalho de várias famílias.¹³⁴

Casa Face: construída em Quioto, no Japão em 1974 e desenhada pelo arquitecto Kazumasa Yamashita. Localizada numa rua anónima, o arquitecto decidiu tornar a casa num ícone, fazendo-a destacar-se da restante envolvente, de aspeto convencional. Possui no piso térreo um escritório de *design* gráfico, e nos restantes apartamentos. A fachada em si funciona como cartaz publicitário para o *designer*.¹³⁵

Casa de Praia, Austrália: esta casa situa-se na praia de St. Andrews, na costa sudeste australiana e data de 1991. Desenhada pelo arquitecto Nonda Katsalidis, parece querer imitar um contentor de cargas perdido que apareceu na praia. Dispõe-se num comprido volume horizontal que liga aço oxidado, madeira natural e vidro, materiais que reproduzem as cores e ambiente do terreno e vegetação envolvente. As paredes de vidro oferecem uma

¹³¹ “Architects may create a dream home for a family, a house that nobody else has, or design houses that respond to community needs and create a community identity. Some cultures have developed distinctive housing styles, using locally harvested building materials and simple construction. While they meet the needs of the residents in straightforward, practical ways, these homes are often quite beautiful and subtly styled.” em Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_place.html, consultado em: 29.02.2012

¹³² Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_annamese.html, consultado em: 29.02.2012

¹³³ Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_benachihouse.html, consultado em: 29.02.2012

¹³⁴ Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_irish.html, consultado em: 29.02.2012

¹³⁵ Architect Studio 3D. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_facehouse.html, consultado em: 29.02.2012

Case Study House #22 Los Angeles, California
(1960)



Monastery of St. George of Koziba Judean Wilderness, Israel
(circa 400, rebuilt in 1179 and ca. 1900)



Nautilus Earthship Taos, New Mexico
(1998)



Neuschwanstein Castle Germany
(1869-1892)



Forest Villa Nagano, Japan
(1994)



vista contínua sobre o oceano.¹³⁶

Case Study House #22: a conhecida obra de Pierre Koenig, situada no topo de uma colina de Los Angeles com vista sobre a cidade, data de 1960. As zonas de estar tiram partido da vista excecional da qual usufruem através de uma ala completamente envidraçada que parece avançar sobre a colina, dando a sensação de estar a flutuar. As coberturas avançadas oferecem sombra ao interior e aos espaços exteriores.¹³⁷

Mosteiro de S. Jorge de Koziba: situado no deserto da Judeia em Israel, data de cerca do ano 420, reconstruído em 1179 e novamente por volta de 1900. Construído por um grupo de monges eremitas nas falésias remotas do deserto israelita. A utilização da pedra local na construção do edifício, consegue praticamente camuflar a sua existência, parecendo que a obra nasce naturalmente a partir das escarpas a que se encosta.¹³⁸

Nautilus Earthship: construída em 1996 em Taos, no estado norte-americano do Novo México, faz parte de uma comunidade e movimento ecológico chamado “Earthship”. As casas são feitas com materiais reciclados como por exemplo pneus antigos ou garrafas e latas usadas. A energia gasta provém apenas de fontes renováveis e usam-se sobretudo os painéis solares para produzir energia. A comunidade compromete-se a explorar formas de vida absolutamente sustentáveis, minimizando o seu impacto no ambiente.¹³⁹

Castelo de Neuschwanstein: construído entre 1869 e 1892 na Alemanha pelo Rei Ludwig II, assenta sobre as ruínas de um castelo mais antigo. Situado no topo de uma colina, a sua posição assegura a proteção contra invasores.¹⁴⁰

Casa na Floresta: desenhada pela arquitecta Kazuyo Sejima e construída na floresta em Nagano, no Japão em 1994, para uma cliente que queria uma casa de hóspedes para artistas que viajassem nas redondezas. O interior divide-se em dois tipos de espaço, um para as vivências quotidianas de casa e o outro, um estúdio de arte. A casa é construída entre espessas paredes de betão, que isolam o clima frio exterior. A cor branca exterior juntamente com as paredes curvas fazem lembrar um iglô.¹⁴¹

Casa da Quinta: situada na vila de Shirakawa, Hida, Japão, foi construída por volta de 1700 e é habitada ainda hoje. É um tipo de construção que apenas se pode encontrar numa pequena área nas montanhas japonesas. Apenas o piso térreo é habitado, enquanto nos superiores são criados bichos-da-seda. De forma a manter uma temperatura quente para a criação, o calor e vapor que emana do piso térreo sobe para os superiores através de

136 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_katsalidis.html, consultado em: 29.02.2012

137 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_koenig.html, consultado em: 29.02.2012

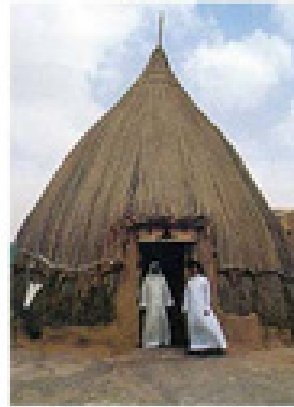
138 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_monastery.html, consultado em: 29.02.2012

139 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_nautilus.html, consultado em: 29.02.2012

140 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_neuschwanstein.html, consultado em: 29.02.2012

141 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_sejima.html, consultado em: 29.02.2012

Usha Hut Saudi Arabia and Yemen
(appeared circa 1500 BCE and still built today)



Tree House Cape Town, South Africa
(1998)



uma tela no teto.¹⁴²

Cabanas Usha: originárias da Arábia Saudita e do Yemen, apareceram por volta de 1500 a.C. e são construídas ainda nos tempos de hoje exatamente da mesma forma como há 3500 anos atrás. Têm uma forma cônica, com um diâmetro de base de aproximadamente quatro metros, sendo as suas paredes formadas por ramos curvos cobertos por barro. A cobertura é feita em palha de sorgo, segura por cordas. Existem duas portas em pontos opostos que permitem o arrefecimento interior por meio da ventilação. No interior, as paredes são pintadas de branco e depois decoradas com cores vivas.¹⁴³

Casa da Árvore: desenhada por Anya Van der Merwe e Macio Miszewski na Cidade do Cabo na África do Sul, construída em 1998. Os arquitectos inspiraram-se nas árvores existentes no terreno e envolvente para criarem o tipo de casa que pretendiam construir. A casa parece pertencer a este local da floresta e torna-se ideal para os admiradores da natureza.

142 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_shirakawahida.html, consultado em: 29.02.2012

143 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/people_tihama.html, consultado em: 29.02.2012

Architect Studio 3D



[_design.studio_](#)
[_design.gallery_](#)
[_about.architecture_](#)
[_about.Frank.Lloyd.Wright_](#)

about Frank Lloyd Wright



Experimenting with forms and materials, Frank Lloyd Wright developed a distinctly American form of architecture. The forward-thinking Wright began his career in Oak Park, Illinois, and came to be recognized as one of the greatest architects of the twentieth century. Every structure he created was informed by his belief that beautifully designed buildings make a difference in our lives.

LIFE & CAREER

RESIDENTIAL
DESIGNS

PUBLIC
BUILDINGS

[Home](#) [About this Site](#) [For Teachers and Librarians](#) [Related Links](#)

 **Frank Lloyd
Wright**
PRESERVATION
TRUST

205 - About Frank Lloyd Wright.

About Frank Lloyd Wright

A última hiperligação presente na página inicial do *website* é dedicada a dar a conhecer brevemente a história da vida e obra de Frank Lloyd Wright. Este capítulo subdivide-se em três secundários.

O primeiro subcapítulo, intitulado Vida e Carreira (*“Life and Career”*) documenta a vida do arquitecto e a evolução do seu pensamento sobre a arquitectura. Este capítulo subdivide-se ainda em outros doze, por ordem: Primeiros Anos; Trabalho em Chicago; Influências Japonesas; Criação do Estilo da Pradaria; Uma Nova Casa; Um Projecto no Japão; Construção com Blocos; Inspiração da Natureza; No deserto do Arizona; Casas para a Democracia; Desafiando a Tradição e por fim o Legado de Wright.¹⁴⁴

O segundo subcapítulo, intitula-se Projectos Residenciais (Residential Designs) e está subdividido entre os projectos para o próprio e para clientes. Entre os projectos para o próprio encontram-se descrições para a sua Casa e Escritório em Oak Park, Taliesin e Taliesin Oeste. No projectos para clientes podemos conhecer a Casa Avery Coonley, a Casa Ennis, a Casa da Cascata e a Casa Hanna.¹⁴⁵

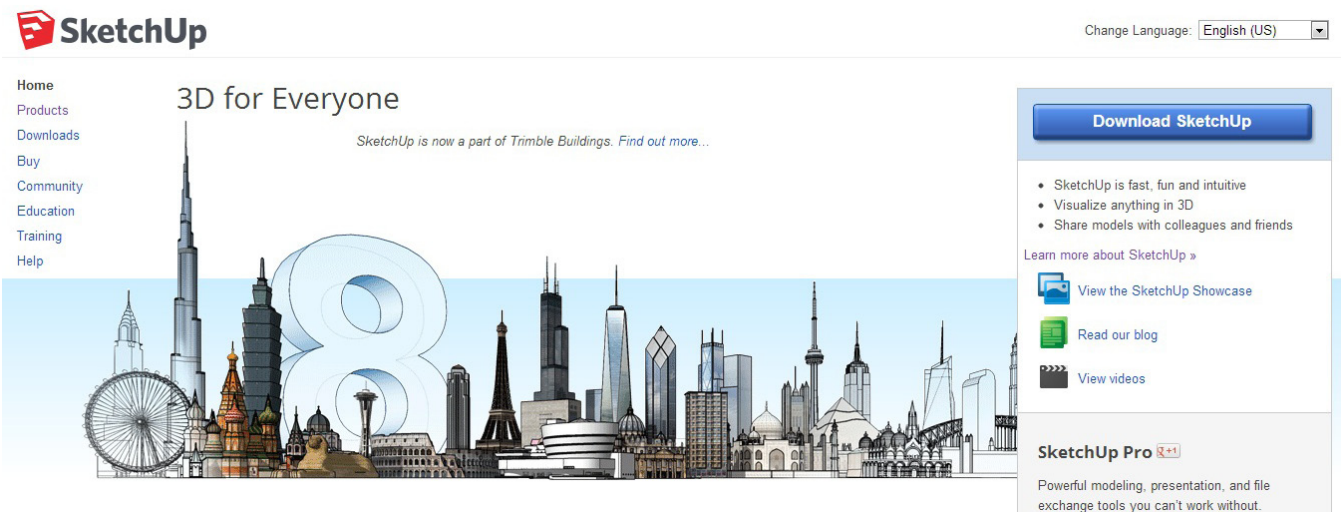
O terceiro e último subcapítulo, trata os edifícios públicos de maior importância da autoria de Wright. Podemos aqui observar o Hotel Imperial de Tokyo, que já foi destruído e o Museu Guggenheim de Nova Iorque. Existe também aqui um pequeno capítulo dedicado a igrejas, onde estão descritos exemplos como o *Unity Temple* de Chicago e a Igreja Grega Ortodoxa da Anunciação.¹⁴⁶

144 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/about_lifecareer.html, consultado em: 29.02.2012

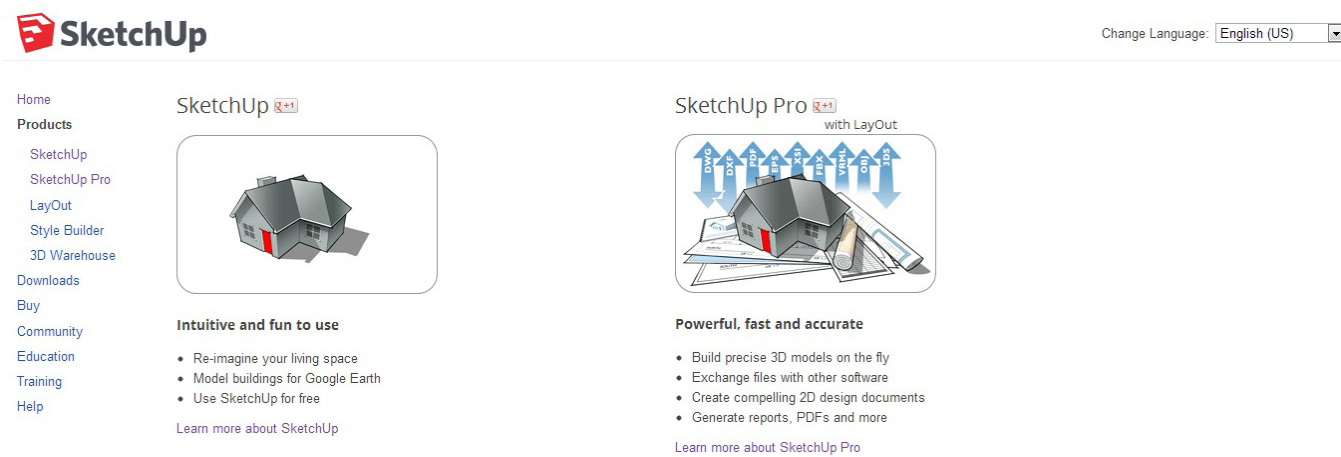
145 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/about_residencial.html, consultado em: 29.02.2012

146 *Architect Studio 3D*. disponível online em: http://www.architectstudio3d.org/AS3d/about_publicbuildings.html, consultado em: 29.02.2012

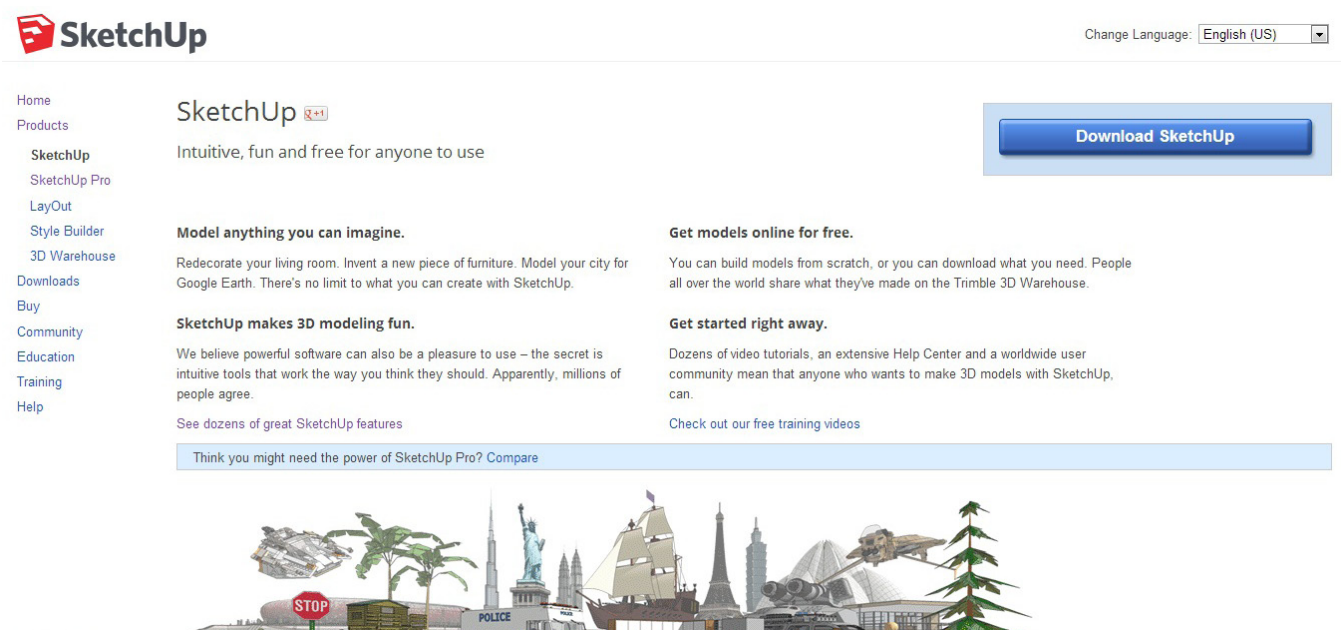
Sketchup e BIM



206 - Página inicial do website do Sketchup.



207 - Diferenças entre Sketchup e Sketchup Pro.



208 - Principais características do programa.

Sketchup

Breve História

O Sketchup é um programa de modelação tridimensional, criado pela empresa norte-americana Last Software e disponibilizado para uso pela primeira vez no ano 2000, acompanhada desde então pelo lema “3D for everyone” que se pode ainda ver no seu site actual. No mesmo ano ganhou o prémio *Community Choice Award* e foi previsto como um programa “that would allow design professionals to draw the way they want by emulating the feel and freedom of working with pen and paper in a simple and elegant interface, that would be fun to use and easy to learn, and that would be used by designers to play with their designs in a way that is not possible with traditional design software. It also has user friendly buttons to make it easier to use.”¹⁴⁷

A Google interessou-se pela empresa Last Software, já que esta tinha vindo a desenvolver um *plugin* de adaptação e interacção entre o Sketchup e o Google Earth, vindo mesmo a adquiri-la em 2006. A Google continuou então a desenvolver o *software* nas suas valências de modelação e de adaptação aos sistemas de informação geográfica e geolocalização até 2012, quando no mês de Abril a empresa Trimble, especializada em sistemas GPS, adquiriu o Sketchup. Ambas as empresas acordaram continuar a colaborar no desenvolvimento do *SketchUp's 3D Warehouse*, a base de dados onde é possível alojar e partilhar livremente os modelos de Sketchup criados pelos utilizadores.

Funcionalidades

O Trimble Sketchup existe em duas versões, uma versão simples de acesso livre e gratuito para uso pessoal e a versão profissional, paga e indicada para uso profissional, é uma versão mais complexa com mais funcionalidades e opções. A versão gratuita é que nos será de maior interesse por ser de mais fácil uso e acesso por parte de um público mais largo e diversificado.

O Sketchup é apresentado no seu *website* como um programa intuitivo, divertido e livre para uso de qualquer pessoa. É possível modelar tudo o que imaginarmos, inventar ou recriar objectos, espaços ou cidades, transferir virtualmente os modelos para qualquer local no mundo através dos mapas do Google Earth, ou mesmo obter modelos disponibilizados por outros utilizadores, na plataforma criada para esse efeito o *3D Warehouse*, um armazém dos modelos partilhados pelos utilizadores do Sketchup, que pode ser acedido directamente através do programa ou do *website* que aloja esta base de dados

*“We believe powerful software can also be a pleasure to use – the secret is intuitive tools that work the way you think they should. Apparently, millions of people agree.”*¹⁴⁸

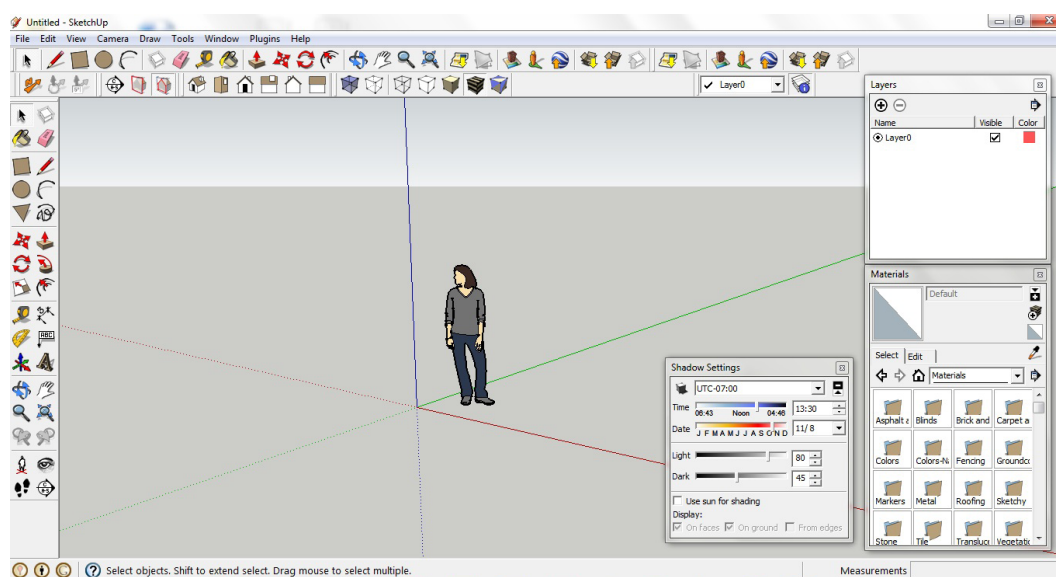
Aparentemente, o Sketchup é não só um programa com um bom funcionamento, ferramentas intuitivas que trabalham de forma simples e eficiente, mas também um programa que proporciona um uso agradável.

No *website* do Sketchup¹⁴⁹ é também possível encontrar instruções de uso do programa, descarregar vídeos tutoriais que explicam e exemplificam as várias ferramentas e funcionamento do programa, através da construção de exemplos de modelos. Outra forma de conhecer o funcionamento do programa são os tutoriais auto evolutivos. Estes são ficheiros do Sketchup concebidos especialmente para ensinar, de forma interactiva, a usar correctamente as funções do programa.

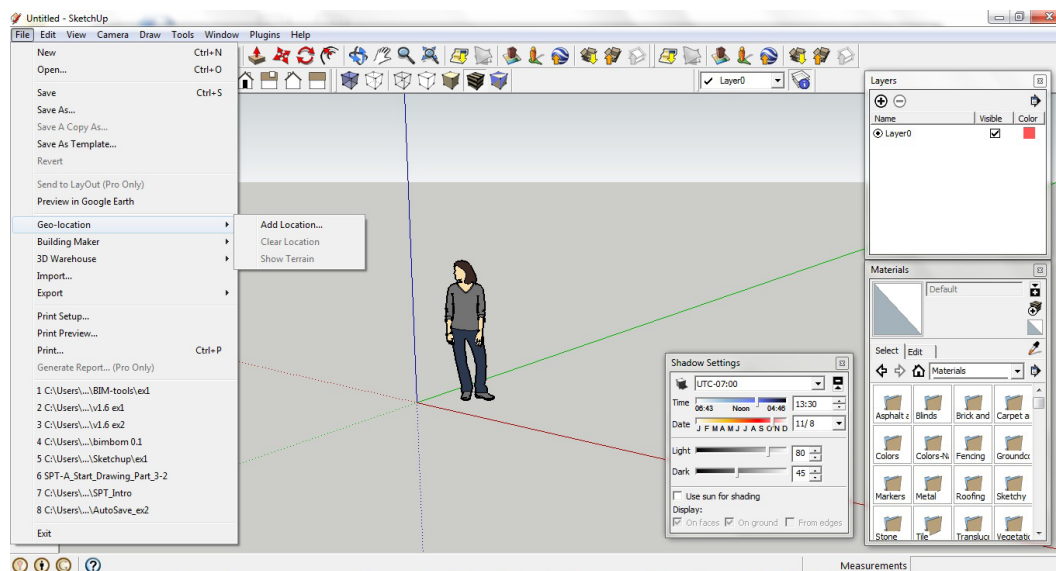
¹⁴⁷ *Sketchup*, Wikipedia disponível online em: <http://en.wikipedia.org/wiki/SketchUp> consultado em 27.02.2013

¹⁴⁸ *Sketchup*, disponível online em: <http://www.sketchup.com/>, consultado em 27.02.2013

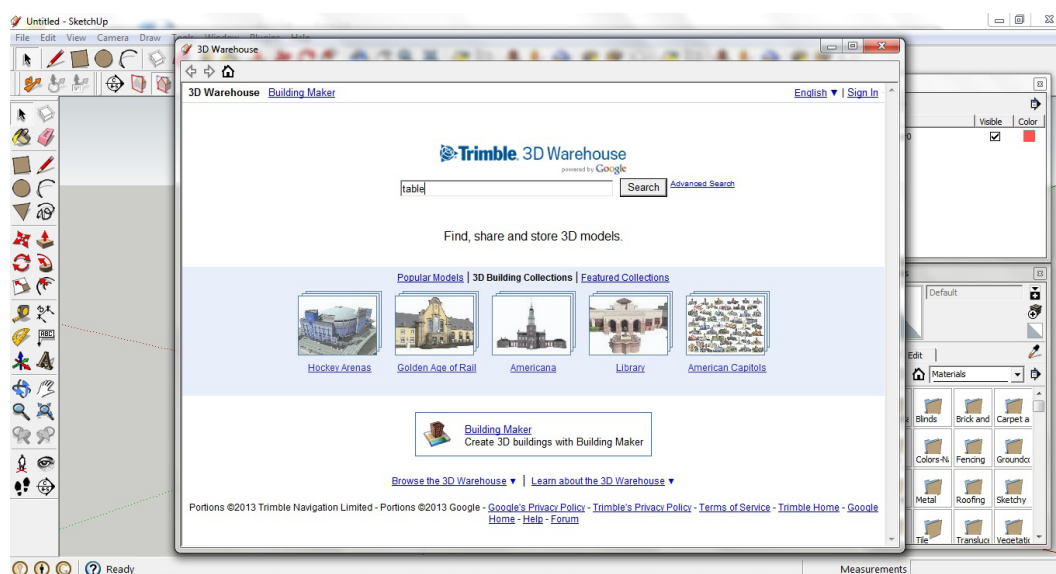
¹⁴⁹ *Idem*



209 - Aspecto e organização do programa.



210 - Geolocalização e outras funções.



211 - 3D Warehouse. Partilha, procura e importação de modelos para o projecto.

Relativamente ao funcionamento propriamente dito do programa, iremos fazer uma abordagem muito superficial, apenas para um melhor entendimento das diferenças que os casos de estudo ligados a este *software*, produzem no funcionamento do mesmo.

Apresentamos uma lista e breve descrição das ferramentas mais utilizadas no *software*:

- Arestas e faces – apenas dois tipos de elementos criam toda a geometria possível, funcionamento simples e eficaz
- *Push/Pull* – transforma planos em objectos tridimensionais, “extrudindo-os” virtualmente.
- Medição rigorosa – precisão
- “*Follow Me*” – ferramenta que permite criar extrusões de geometrias curvilíneas complexas.
- Lata de tinta – adicionar cores e texturas
- Criar grupos e componentes – modelos mais simples e eficientes, agrupa os vários elementos num conjunto
- Visualizar sombras e incidência solar – permite o estudo aprofundado da exposição solar e geografia do “local” e maior aproximação à realidade
- Cortes e perfis – ver secções verticais e horizontais do interior do edifício
- Vistas – salvar pontos de vista precisos, também permitem criar animações, criando um percurso pelas cenas criadas pelo utilizador gerando automaticamente um vídeo, documentando uma viagem virtual pelo modelo, passando pelos pontos de vista definidos.
- Visitar e caminhar – explorar o modelo na primeira pessoa ao nível do olhar humano.
- Dimensões e legendas – adicionar informação ao modelo
- Instrutor – janela de diálogo de instrução e ajuda ao utilizador
- Interação com o Google Earth – visualizar os modelos no seu contexto envolvente, sobre os mapas do Google Earth.
- Ferramenta “*Sandbox*” – modelar terrenos sinuosos a partir de curvas de nível.
- *3D Warehouse* – encontrar e partilhar modelos sketchup.
- Importar 3DS – importar modelos criados no programa 3D Studio a trabalhá-los no Sketchup.
- Importar imagens – ficheiros .jpeg, .tiff, .png e .pdf, podem servir de apoio à construção do modelo ou mesmo usar as fotografias coladas a faces criando modelos foto realistas, de edifícios, materiais ou texturas.
- Exportar imagens do modelo – imagens até 10.000 pixels nos formatos .tiff, .jpeg e .png.

Funcionalidades específicas do Sketchup PRO:

- Importar e exportar ficheiros vectoriais .dxf e .dwg – desenhos bidimensionais ou modelos tridimensionais à escala 1:1 em ficheiros .dxf e .dwg.
- Exportar para .pdf e .eps – imagens vectoriais bidimensionais
- Exportar para .3ds, .obj, .xsi, .fbx, .vrmf e .dae – exportar modelos funcionais para numerosos e populares programas de modelação e renderização.

Bim.bon

prêmio bim.bon casa brasil

CADASTRE-SE BLOG TUTORIAL FAQ FALE COM A GENTE SUPERFICIE.ORG

bimbon

SEU ORÇAMENTO EM 5 MINUTOS

COMECE AGORA CONHEÇA COMO USAR VERSÃO PRO

FAÇA SEU ORÇAMENTO AGORA, DIRETO NO NAVEGADOR

INSTALE O BIM.BON PARA GOOGLE SKETCHUP

PRODUTOS E MATERIAIS

Mais de 4.000 produtos industrializados com modelos 3D e preços atualizados. Uma lista completa de materiais construtivos, como alvenarias, telhados e pisos, prontos para que sejam associados ao seu projeto.

ITENS PERSONALIZADOS

Crie seus próprios produtos e materiais! Você modela o produto ou escolhe suas texturas favoritas, atribuindo-lhes um preço. O **bim.bon** integra esses itens ao orçamento do projeto.

ORÇAMENTO

Sem que você precise pensar sobre isso, **bim.bon** gera o orçamento de seu projeto, com itens, encargos e mão-de-obra. Você pode imprimi-lo ou exportá-lo para o Google Docs ou Microsoft Excel.

Em três simples abas, você encontra o que precisa para orçar sua obra, seja ela uma pequena reforma ou um grande edifício.

212 - Apresentação do programa.

Bim.bon

O Bim.bon é um programa de orçamentação, criado pelo grupo Superficie.org, uma empresa sediada em Belo Horizonte no Brasil, composta por “*arquitectos e programadores que pesquisam e desenvolve produtos e serviços na área de arquitectura, design e construção civil*”.¹⁵⁰

*“Somos um grupo de arquitectos e programadores que acredita que um software BIM pode ser muito mais plugado e descomplicado do que a gente pensava (ou teve certeza ao usar os CompliCADs).”*¹⁵¹

O desenvolvimento do Bim.bon é apoiado pelo programa de subvenção económica da Agência Brasileira da Inovação sob a tutela do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. Sendo a versão existente de acesso livre e gratuito, está também a ser desenvolvida uma versão profissional que promete mais funcionalidades e estará acessível mediante o pagamento de uma assinatura.¹⁵²

O Bim.bon é um *software* de orçamentação automática que funciona diretamente a partir de uma página de internet, ou como *plugin* do programa de modelação virtual Sketchup. O programa usa uma base de dados de materiais e componentes de construção, com preços atualizados.¹⁵³ Os itens podem ser sugeridos para a base de dados pelas próprias empresas fabricantes - que podem desta forma encontrar uma nova forma de dar maior visibilidade aos seus produtos - ou pelos utilizadores. Existe ainda a possibilidade de o utilizador personalizar itens existentes ou mesmo criar os seus.¹⁵⁴

O Bim.bon integra três diferentes funcionalidades, que podem ser utilizadas de forma independente, ou conjugadas entre si. A primeira, é a crescente base de dados que conta já com mais de 4000 produtos, entre materiais e componentes de construção. A segunda é uma base de dados pessoal, onde o utilizador pode criar e personalizar os *seus* materiais e componentes, atribuindo-lhes características técnicas e formais assim como os seus custos, total e parcelado. Por fim, a contabilidade, o orçamento automático, decomposto por preço total do produto e preço por unidade, dos elementos que compõe o item: material, componentes, sistema construtivo, mão-de-obra. A folha de cálculo pode ser inclusivamente impressa ou mesmo exportada para Microsoft Excel.

Na secção do *website* destinada às questões mais frequentes por parte dos utilizadores, temos acesso a informações que não estão expressas na página principal. Os criadores do Bim.bon explicam que a base de dados existente foi gerada através de pesquisas em *websites* de venda de produtos para a construção civil, desta forma foram selecionados produtos com os seus respetivos preços do *website* onde são comercializados. O programa é uma aplicação baseada na internet pelo que é sempre necessário estar ligado à rede para o utilizar.¹⁵⁵

Segundo o *website* do programa, de forma a simplificar a experiência do utilizador do Bim.bon, a base de dados distingue os itens em duas categorias: *produtos* e *materiais*.

150 Superficie.org. disponível online em: <http://www.superficie.org/>, consultado em 28.08.2012

151 Bim.bon. Sobre nós, Superficie.org disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/>, consultado em 28.08.2012

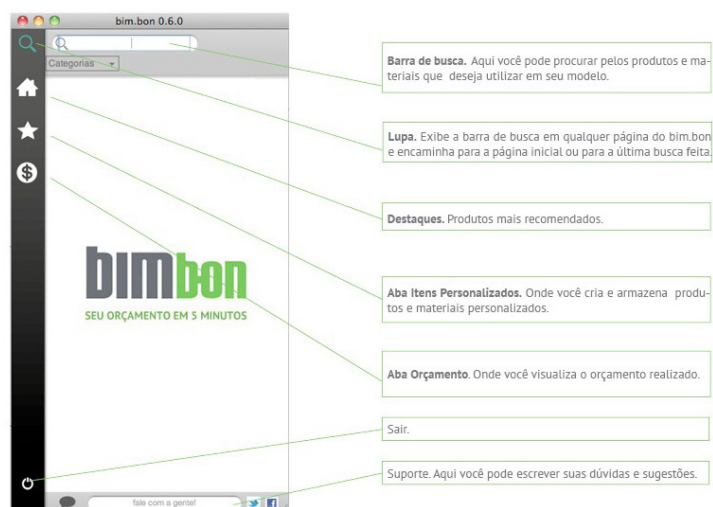
152 Bim.bon. disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/>, consultado em 28.08.2012

153 Idem.

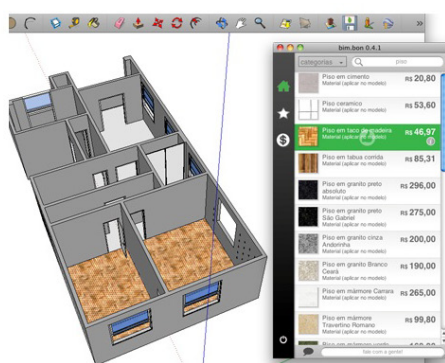
154 Observação da autora.

155 Bim.bon. disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/tutorial>, consultado em 28.08.2012

Conheça os ícones do bim.bon:



213 - Principais ícones do Bim.bon



COMO USAR

bim.bon é super simples, na Internet e no SketchUp!

Acesse nosso [tutorial](#) detalhado e um [faq](#) com as principais questões de uso.

214 - Apresentação do programa e suas principais funcionalidades.

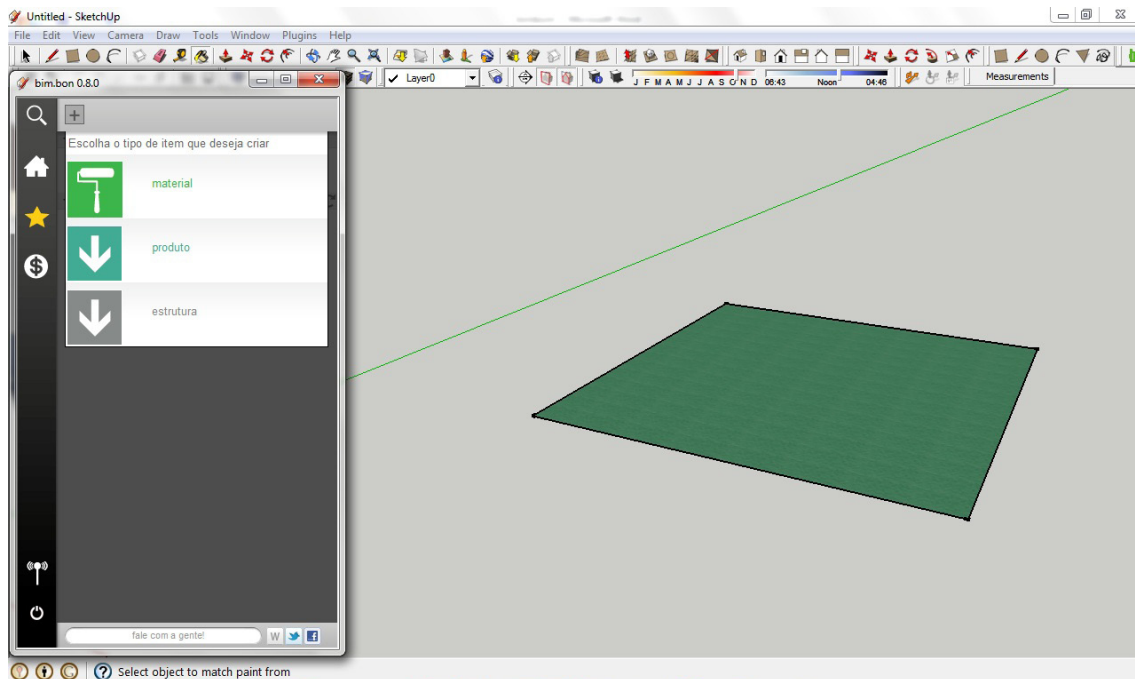
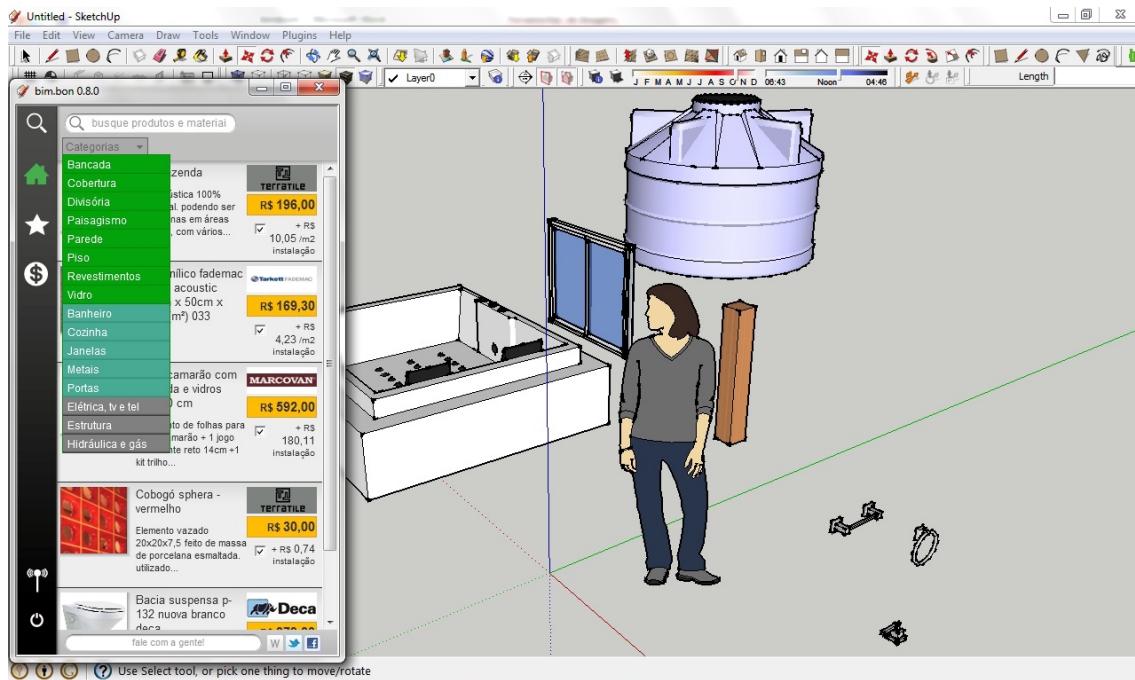
Os *produtos* dizem respeito a objectos concretos, como portas, janelas, louças (cozinha e banho) e objectos em metal (acabamentos e acessórios de cozinha, quarto de banho, etc.). Para todos os itens nesta categoria, existem os respectivos modelos virtuais tridimensionais, criados a partir de informações técnicas fornecidas pelo fabricante. Também o custo previsto do objecto é detalhado em todas as suas vertentes, desde o custo do objecto em si, materiais acessórios à instalação e mesmo a mão-de-obra. Os modelos virtuais dos produtos podem ser descarregados gratuitamente da internet e utilizados em qualquer modelo criado no Sketchup. Cada vez que um destes elementos seja copiado ou duplicado dentro do mesmo modelo, o orçamento será automaticamente atualizado para as novas quantidades. Relativamente à categoria dos *materiais*, estes referem-se superfícies, revestimentos ou elementos com cor e textura, como tintas, pavimentos, revestimentos cerâmicos, alvenarias, etc. O Bim.bon disponibiliza estes itens na forma de uma imagem com textura visualmente semelhante ao material real a que diz respeito, ou mesmo uma fotografia do mesmo. Neste caso, o programa permite que o utilizador aplique estes itens no seu modelo simplesmente seleccionando o material pretendido e depois clicando na superfície do modelo virtual pretendida, colorindo-a automaticamente com um padrão da imagem pré-visualizada. O orçamento irá contabilizar a área do modelo preenchida com os materiais e calcular o preço final.¹⁵⁶

Embora na lista de perguntas mais frequentes seja dito que o Bim.bon ainda não é capaz de calcular fundações, estrutura e instalações hidráulicas e elétricas, é possível observar que a versão mais recente do programa, disponível no *website*, já contém estes elementos na lista de pesquisa da biblioteca. Observa-se também que na versão do Bim.bon para Sketchup, as categorias de elementos se encontram distintas por sombreados de diferentes cores: os *materiais* a verde, os *produtos* a azul e a cinza, a nova categoria, chamemos-lhe, *especialidades*. A categoria cinza, das *especialidades*, divide-se em três subcategorias: estrutura, instalação elétrica, televisão e telefone e por fim instalação hidráulica, sanitária e gás. Os itens inseridos nestas categorias dividem-se em dois tipos: enquanto alguns itens funcionam como *produtos*, sendo contabilizados da mesma forma e disponibilizados os seus modelos virtuais, outros funcionam apenas como *objectos de contabilização*, não sendo possível a sua aplicação no modelo virtual, aparecendo apenas no cálculo do orçamento. Estes últimos dizem respeito a objectos de pequena dimensão ou pouco destaque no espaço, como por exemplo antenas, campainhas, caixas de água, tomadas, etc. pelo que não se verifica de grande utilidade a sua presença no modelo tridimensional, mas são uma parte importante do orçamento pelo que entram no cálculo final, com os custos detalhados como todos os outros itens.¹⁵⁷

O Bim.bon, não só potencia um modo expedito de fazer um orçamento, como consegue aproximar o modelo virtual da aparência real dos materiais e objectos reais

¹⁵⁶ Idem

¹⁵⁷ Observação da autora.



desejados pelo utilizador (dentro dos que existem na base de dados), já que é possível utilizar os materiais e objectos fornecidos pelo Bim.bon para renderizar imagens do modelo.¹⁵⁸

A base de dados é o componente fundamental para o sucesso deste programa. Quanto mais desenvolvida e extensa for, melhor. Desta forma os criadores pretendem expandi-la constantemente, de forma a poder oferecer uma ainda maior variedade de escolha. Como os próprios afirmam, nesta secção do *website*, qualquer sugestão por parte dos utilizadores é bem-vinda. Por outro lado, o utilizador pode criar os seus próprios itens personalizados, os quais apenas estão disponíveis para o próprio (embora ele possa sugerir o item à equipa do Bim.bon). O utilizador pode criar produtos, materiais e texturas, a partir de objectos criados ou editados no Sketchup, ou no caso das texturas a partir de imagens. O utilizador tem de especificar o tipo ou categoria, nome e preço do seu item e pode inclusive detalhar itens ou materiais auxiliares, custos de instalação e mão-de-obra. Outra ferramenta permitida ao utilizador, é modificar no Sketchup as texturas e os modelos importados do Bim.bon, o que pode ser especialmente útil na fase de renderização do modelo. No entanto, esta acção não irá afetar em nada o relatório de orçamentação, o que pode causar um desfasamento entre a descrição do orçamento e as visualizações realistas do modelo virtual.¹⁵⁹

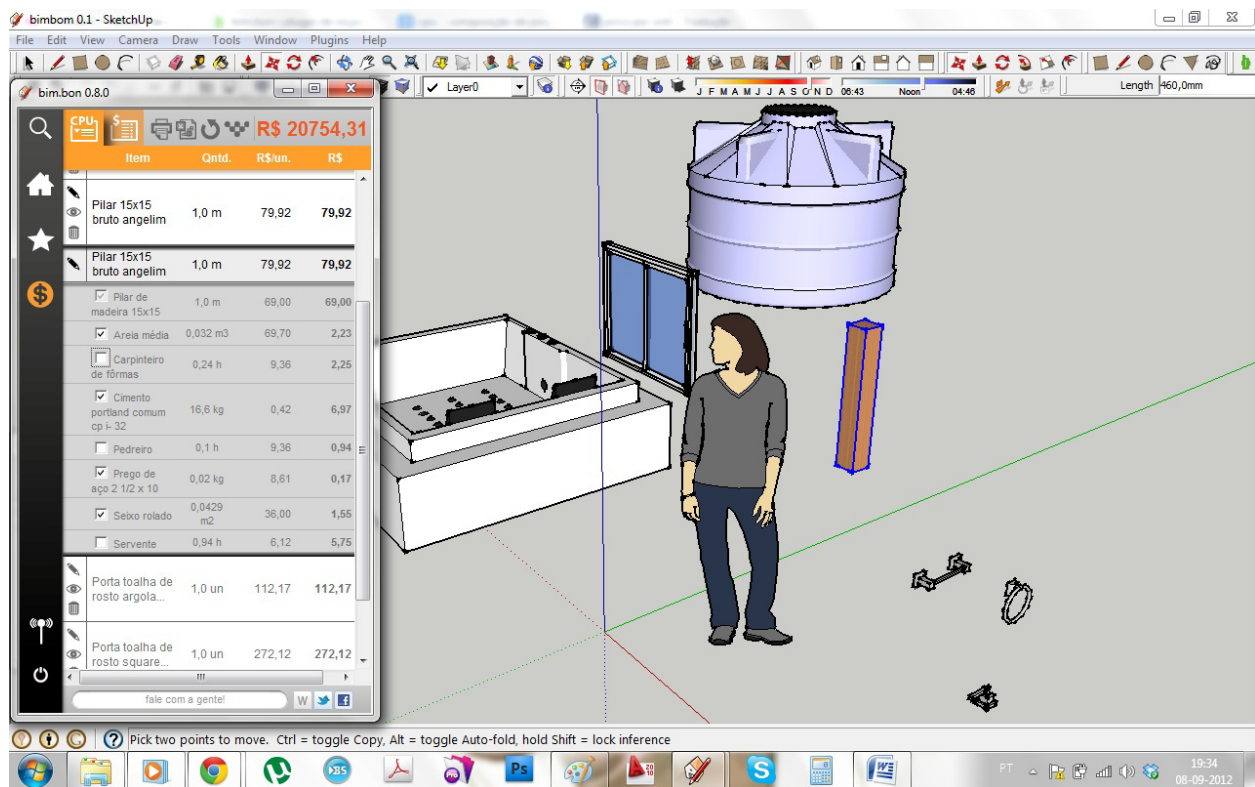
Além de ser um benefício para os profissionais e interessados da área, o Bim.bon e a sua base de dados podem ser também uma oportunidade aliciante para os fabricantes e vendedores de produtos ligados à construção conseguirem publicitar a sua marca de forma inovadora, o que pode potencialmente beneficiar o Bim.bon, já que este pretende adquirir novos itens para a base de dados. Os produtos oriundos de marcas e fabricantes correntes no mercado, significam informação real e segura aos olhos do utilizador, já que é algo projectado, fabricado, comercializado. Por outro lado, estes produtos são completamente detalhados pelo fabricante a nível de custos e características, o que facilita a sua integração na base de dados do Bim.bon. No limite, este efeito pode levar a deixar de existir itens genéricos, passando todos eles a serem distinguidos pela sua marca e características, podendo o utilizador comparar vários modelos semelhantes de diferentes fabricantes, comparando fatores além das características do produto e do seu preço, mas também possivelmente a distância envolvida, a matéria-prima utilizada, a mão-de-obra e componentes auxiliares incluídos ou não.¹⁶⁰

O modelo de cálculo do orçamento produzido no Bim.bon utiliza a lógica de CPU - composição de preço unitário (pt-br); preço por unidade de medida ou preço unitário (pt-pt) – para cada produto ou material é considerado o valor de mercado, juntamente

158 *Bim.bon*. disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/tutorial>, consultado em 28.08.2012

159 *Idem*

160 Observação da autora.



217 - Orçamento, personalizável pelo utilizador para se adequar às suas necessidades.



217 - Orçamento, personalizável pelo utilizador para se adequar às suas necessidades.

com os custos de instalação, mão-de-obra e produtos auxiliares. O preço final de cada item é calculado pela soma do total de cada uma destas quatro partes. O cálculo difere relativamente ao item, dependendo de ser um *produto* ou um *material*. No caso dos produtos, o seu preço unitário é multiplicado pelo número de vezes o mesmo seja utilizado no projecto, mas para os materiais o preço por unidade de medida é multiplicado pela área da face onde será aplicado. Os valores apresentados para cada item, consideram o preço médio de mercado dos principais comerciantes de materiais de construção do Brasil.¹⁶¹

Tanto na descrição do preço durante a pesquisa do item, como na folha de cálculo do orçamento, é possível ver discriminados os vários elementos que compõem o preço final do item, assim como as suas respetivas quantidades pretendidas, o preço unitário e o preço final do mesmo. É mesmo possível ao utilizador escolher para cada item, se pretende incluir no orçamento todos os elementos de cálculo, ou apenas alguns, por exemplo, no caso de se tratar de um orçamento para uma construção por conta própria, podem-se excluir as parcelas relativas à mão-de-obra.¹⁶²

O orçamento é automaticamente gerado quando os itens forem selecionados e colocados num modelo do Sketchup. Clicando no ícone de “*orçamento*”, na janela do Bim.bon, aparecerá o orçamento do projecto conforme os itens selecionados. É também possível imprimir o orçamento, clicando na parte superior do interface do Bim.bon, assim como exportá-lo em formato .csv e abrir no *Microsoft Office Excel* ou outro programa semelhante. A equipa do Bim.bon monitoriza com frequência o mercado, para que a base de dados de produtos e preços, consigam refletir com verosimilhança a realidade do comércio ligado à indústria da construção, embora no futuro se preveja que as atualizações da base de dados terão uma frequência fixa.¹⁶³

161 Bim.bon. disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/tutorial>, consultado em 28.08.2012

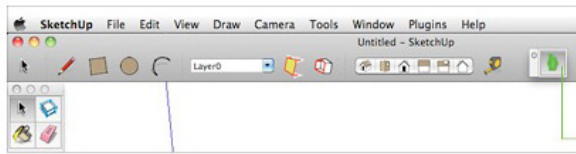
162 Observação da autora.

163 Bim.bon. disponível online em: <http://www.Bim.bon.com.br/tutorial>, consultado em 28.08.2012

Tutorial ilustrado

para começar

Após baixar o arquivo de instalação, execute-o e siga os passos indicados. Ao clicar em concluir e finalizar o processo, o bim.bon estará instalado na sua versão mais recente do Google Sketchup.



Procure o botão do **bim.bon** quando abrir seu Google Sketchup.
* Se o Google Sketchup estiver aberto durante a instalação, será necessário reiniciá-lo.

Conheça os ícones do bim.bon:



Barra de busca. Aqui você pode procurar pelos produtos e materiais que deseja utilizar em seu modelo.

Lupa. Exibe a barra de busca em qualquer página do bim.bon e encaminha para a página inicial ou para a última busca feita.

Destaques. Produtos mais recomendados.

Aba Itens Personalizados. Onde você cria e armazena produtos e materiais personalizados.

Aba Orçamento. Onde você visualiza o orçamento realizado.

Sair.

Suporte. Aqui você pode escrever suas dúvidas e sugestões.

tela de início do bim.bon



tela inicial produtos em destaque. Produtos mais baixados, novidades e sugestões do bim.bon.

busque produtos e materiais

_tipos de busca

Encontre produtos pela aba categorias ou procure pelo nome usando a lupa.

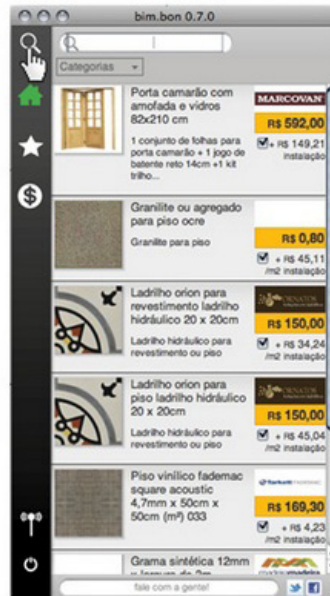
Refine seus resultados de busca usando os filtros do bim.bon

1 Busque produtos e materiais



aba categorias: Exibe por categoria a biblioteca disponível no bim.bon. É classificada entre produto, material e estrutura.

* entenda melhor sobre os filtros no item "dicas do bim.bon"



lupa: Digite o produto ou material que procura, o ícone encontra-se visível em todas as abas



filtros*: Ao exibir a lista de produtos, o bim.bon oferece a opção de refinar seus resultados a partir de filtros de sub-categorias e por tipos.

baixe os produtos desejados

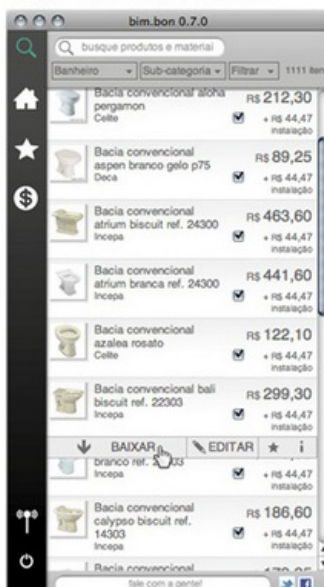
_produtos

Escolha o produto desejado e clique nele para baixar.

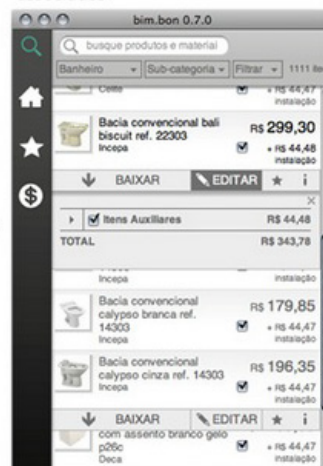
Após o término do download, clique dentro da janela do Sketchup para inserir o modelo baixado.

2 Baixe os produtos desejados

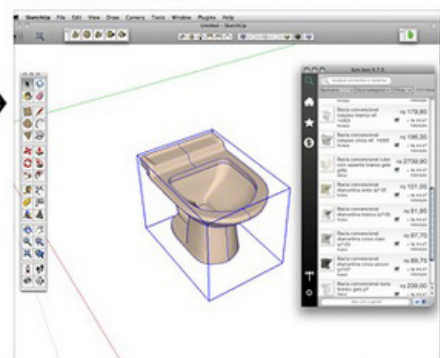
Clique no produto para baixá-lo



Edite os itens sugeridos pelo bim.bon e selecione mais produtos a serem associados



Visualize no modelo



Tutorial ilustrado

aplique os materiais selecionados

Para aplicar materiais:

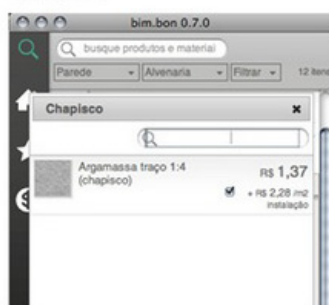
Modele normalmente. Selecione as faces desejadas e aplique o material escolhido.

3 Aplique os materiais selecionados.

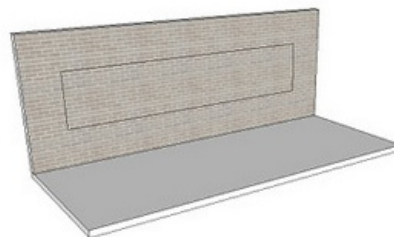
Selecione material para aplicá-lo



Edite os itens sugeridos pelo bim.bon e selecione mais produtos a serem associados



Visualize no modelo



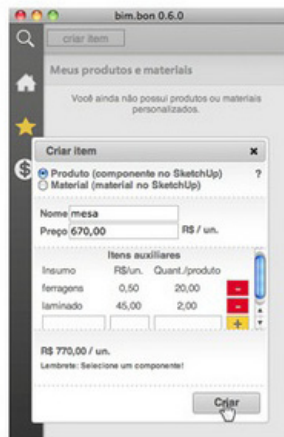
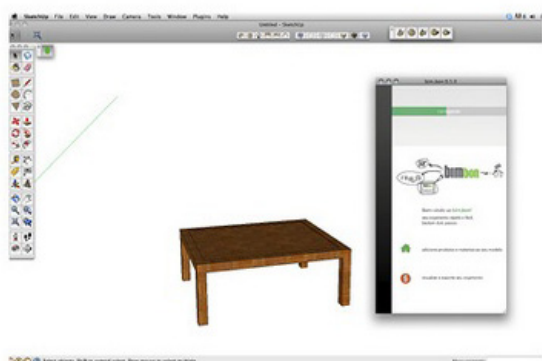
crie itens personalizados

_produtos personalizados

Modele seu produto e crie um componente.

Selecione o componente, vá na aba de favoritos do bim.bon e clique em "criar item".

Escreva o nome do produto, seu preço e outros insumos que considerar importante

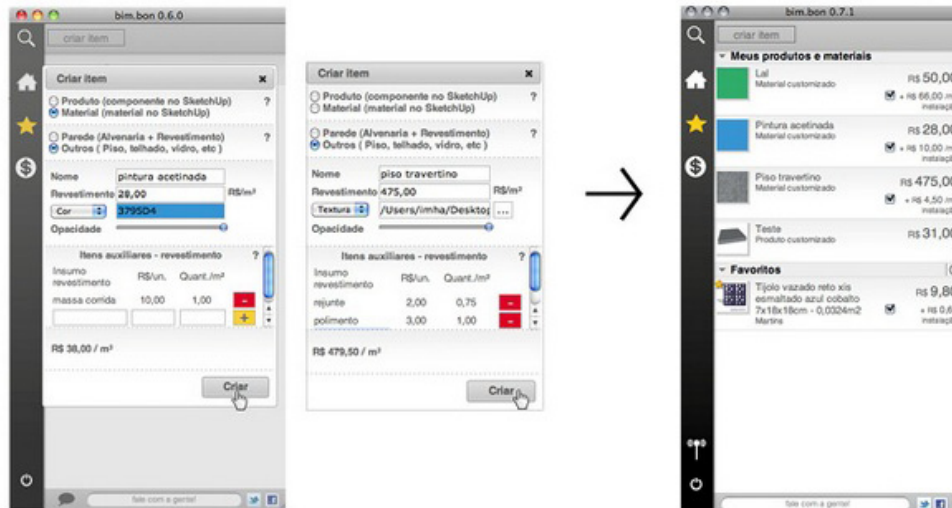


_materiais personalizados

Defina um nome e uma cor ou imagem para o seu material, em seguida defina o preço.

Adicione os insumos se necessário e defina preços

Visualize na aba de Favoritos.



visualize o orçamento

O bim.bon possui dois tipos de visualização do orçamento.

1_ Exibição de preço por CPU: Exibe o preço por cada CPU utilizada no modelo, faz o somatório de preços somente das CPU's repetidas.

2_ Exibição de lista de preços: Faz o somatório de todos os itens repetidos utilizados no modelo e os classifica por tipo.

bim.bon 0.7.0

R\$ 10173,42

Item	Qntd.	R\$/un.	R\$
Piso personalizado	12,7 m2	719,34	9141,84
Porta camarão com...	1,0 un	741,21	741,21
Tinta esmalte...	24,64 m2	11,78	290,37

Quantidade - quantidade do item em questão utilizada no projeto.

Item - descrição dos Produtos ou Materiais presentes no projeto.

Preço por unidade.

Preço final da CPU - valor referente a quantidade total do item utilizada no projeto.

Atualizar, Imprimir e exportar para Excel.

Valor total estimado do projeto.

bim.bon 0.7.1

R\$ 829,36

Item	Qntd.	R\$/un.	R\$
Mão de obra			
Ajudante	1,32 h	6,12	8,08
Ajudante de encanador	2,65 h	6,75	17,89
Encanador ou bombeiro hidráulico	2,65 h	9,36	24,80
Pedreiro	2,6 h	9,36	24,34
Servente	3,08 h	6,12	18,86
Insumos secundários			
Areia média	0,01 m3	69,70	0,97
Cimento branco	1,1 kg	1,38	1,52
Cimento portland comum cp i- 32	5,05 kg	0,42	2,12

Preço final por produto - valor referente a quantidade total do item utilizada no projeto.

Tutorial ilustrado

dicas do bim.bon

_ferramentas de edição do relatório

O relatório do bim.bon oferece algumas ferramentas de edição que facilitam as alterações nos modelos.

_Deletar item: Deleta o item do relatório e também do modelo.

_Selecionar item no modelo: Torna o item do relatório selecionado no modelo, isso facilita a localização de um item em modelos muito grandes.

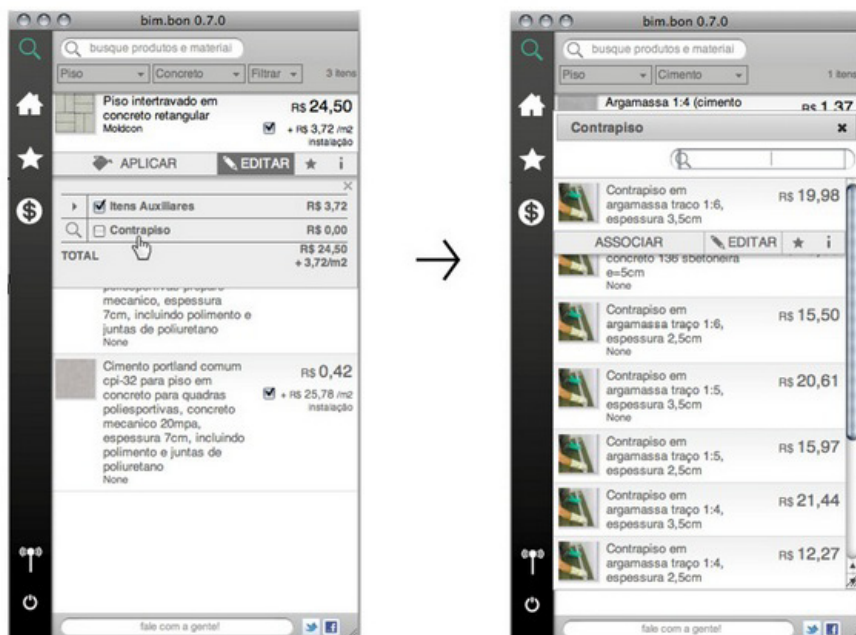
_Editar: Permite a edição dos insumos contidos em uma CPU. É possível associar e desassociar itens.



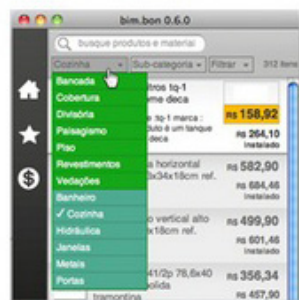
_atrelar cpu

Ao escolher um material do bim.bon, o plugin sugere alguns outros itens que podem ser escolhidos para serem utilizados ao mesmo tempo.

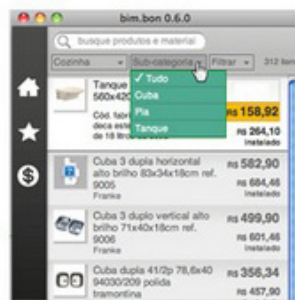
Clique em "Editar" e defina quais itens da lista farão estarão contidos no seu orçamento.



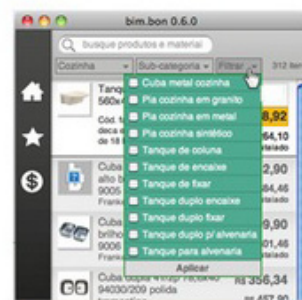
_filtros do bim.bon



visualize a categoria atual e troque para outra acessando a primeira aba à esquerda.



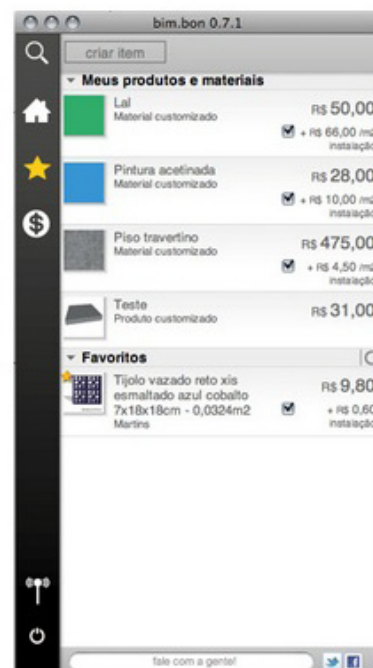
faça o filtro de busca pela aba sub-categorias



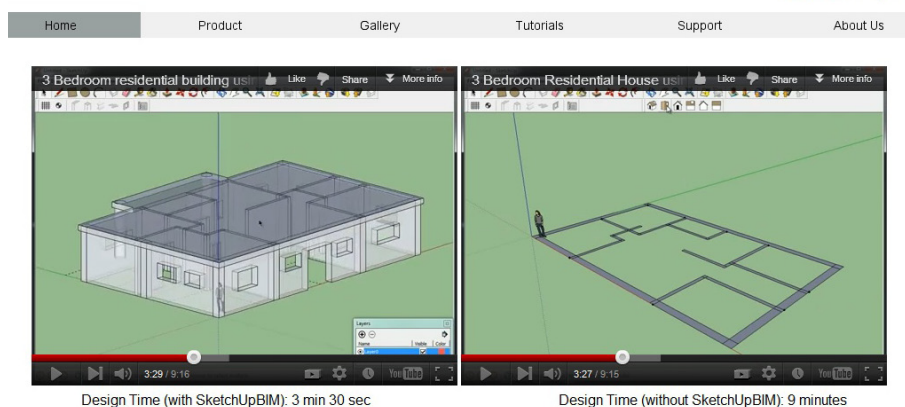
filtre os resultados e navegue entre os outros tipos de produtos ou materiais da categoria atual.

_favoritos

Marque um produto ou material do bim.bon como favorito e ele será exibido na aba de favoritos, juntamente com os produtos personalizados.



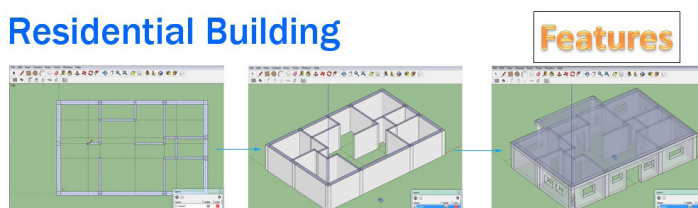
Sketchup BIM



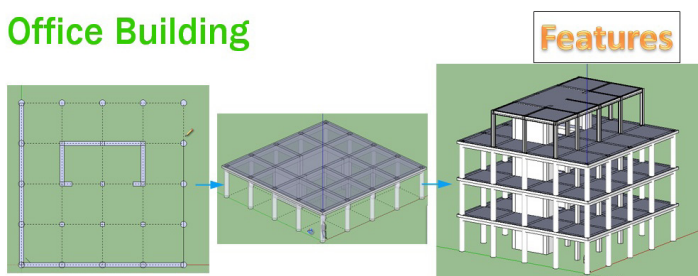
SketchUpBIM

224 - Página inicial do *website* do programa. Vídeo comparativo do processo de modelação do mesmo projecto, usando apenas o Sketchup e usando o Sketchup BIM.

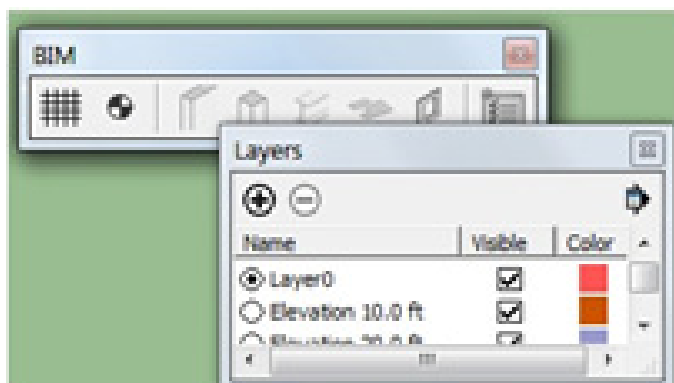
Residential Building



Office Building



225 - Esquemas do processo de modelação de diferentes tipos de edifícios.



226 - Barra de ferramentas e principais ícones do *plugin*.

Sketchup BIM

O Sketchup BIM foi desenvolvido pela Pixel Tech, uma empresa Indiana, sediada em Nova Deli, com uma equipa com experiência no desenvolvimento de software CAD, que conta inclusivamente com o apoio de um engenheiro e um arquitecto em conjunto com a equipa de programação.¹⁶⁴

Na apresentação do *software* na página inicial do seu *website* são mostrados dois vídeos, comparando o processo de construção de um modelo tridimensional virtual idêntico utilizando o *software* Sketchup original e o mesmo programa adicionando o *plugin* Sketchup BIM da Pixel Tech.

Como resultado da comparação entre os dois vídeos observa-se que ao fim de três minutos e meio o modelo construído com o *plugin* Sketchup BIM está completamente terminado, enquanto o modelo que usa apenas o Sketchup ainda não tem sequer as paredes elevadas, demorando no total nove minutos a ser terminado.¹⁶⁵

O Sketchup BIM é um *plugin* gratuito para o *software* de modelação 3D Sketchup. Oferece um conjunto de ferramentas que facilitam as tarefas de construção de modelos de edifícios e estruturas de engenharia. Ferramentas para criar objectos e funções parametrizáveis e personalizáveis, como grelhas, paredes, colunas, vigas, lajes ou aberturas, entre outros, tornam o tempo de execução do modelo mais rápido e simples, assim como o próprio modelo mais rigoroso e eficaz, por exemplo ao distinguir os diferentes tipos de elementos e objectos entre si. Todos os elementos criados pelo Sketchup BIM interagem e trabalham com as geometrias e operações do Sketchup original.¹⁶⁶

O Sketchup BIM, fornece no total cinco ferramentas que permitem criar elementos construtivos – paredes, pilares, vigas, lajes e aberturas. Existe também uma ferramenta que permite criar as grelhas de apoio ao desenho. Para além disso é possível controlar a ferramenta de *snap* relativamente ao tipo de elemento em que pretendemos que este actue, assim como a tolerância desta ferramenta. Também é possível escolher entre a visualização renderizada, com os materiais escolhidos aplicados no modelo, ou não, vendo-se o modelo o material branco predefinido pelo Sketchup.¹⁶⁷

O *website* onde o Sketchup BIM é apresentado, acolhe também um separador onde se podem visualizar dois vídeos tutoriais, que explicam a forma de uso deste *plugin* e algumas características e técnicas que o mesmo possibilita. Serão descritas as funções mais significativas exemplificadas nos vídeos.

Vídeos Tutoriais

No vídeo tutorial básico o instrutor explica que irá ser construído um edifício de quatro pisos. Para isso o instrutor começa por criar uma grelha de apoio ao desenho.

Tutorial Básico

As grelhas podem ser criadas clicando no ícone de ‘grelha’, o primeiro a contar da esquerda na barra de ferramentas do Sketchup BIM. Ao clicar neste ícone surge no ecrã

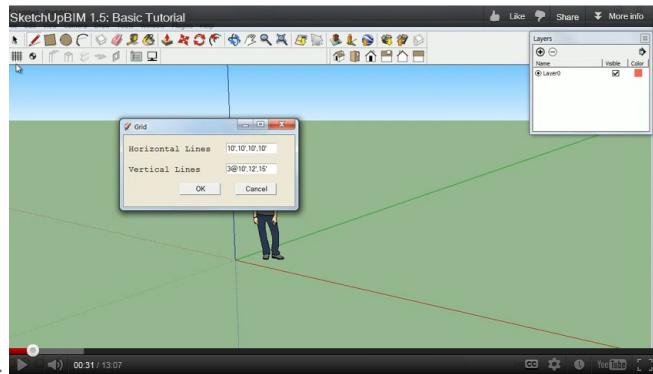
Grelhas

¹⁶⁴ Sketchup BIM. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/about.html>, consultado em 31.07.2012

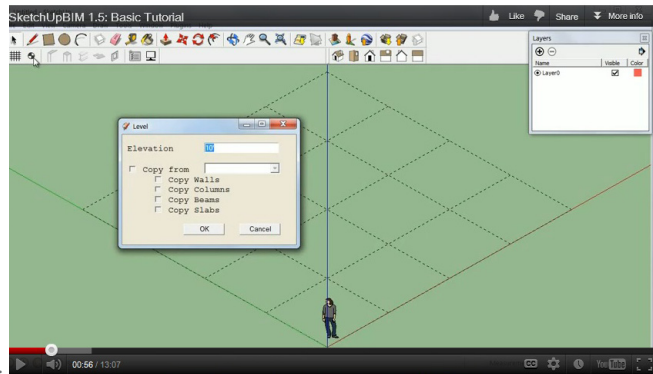
¹⁶⁵ Sketchup BIM. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/about.html>, consultado em 31.07.2012

¹⁶⁶ Sketchup BIM. Product. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/Product.html>, consultado em 31.07.2012

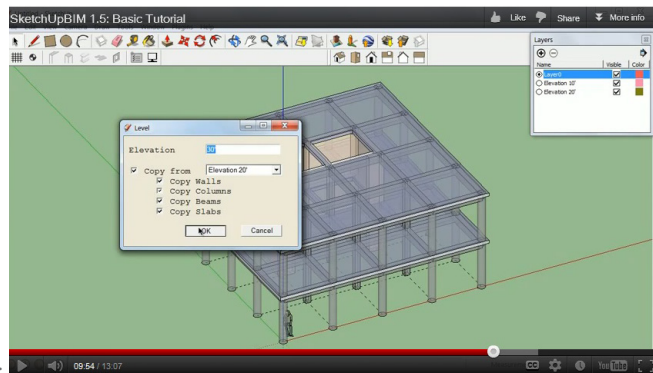
¹⁶⁷ Observação da autora.



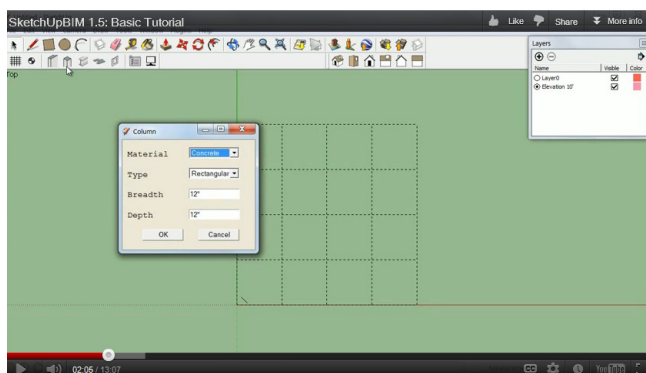
227 - Vídeo tutorial básico. Grelhas.



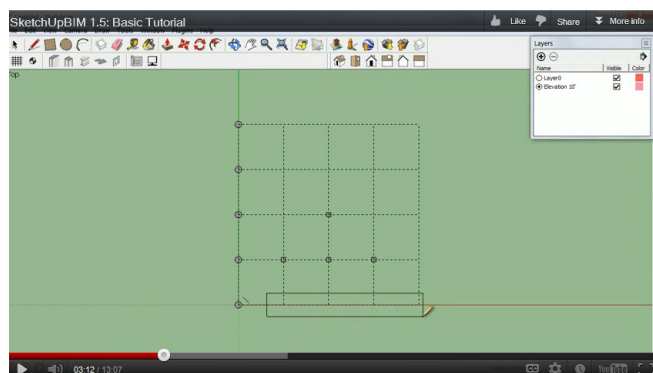
228 - Vídeo tutorial básico. Pisos.



229 - Vídeo tutorial básico. Copiar pisos.



230 - Vídeo tutorial básico. Pilares.



231 - Vídeo tutorial básico. Colocação de múltiplos pilares.

uma janela de diálogo onde se podem personalizar as medidas de afastamento entre as linhas horizontais e verticais da grelha. As grelhas podem ter o número de linhas e colunas desejado pelo utilizador assim como quaisquer medidas entre os eixos. O Sketchup BIM aceita medidas expressas tanto através do Sistema Internacional de Medidas (sistema métrico) como através do Sistema Imperial Britânico de Medidas (pés e polegadas) desde que corretamente identificadas pelos respetivos símbolos – 3 m, 300 cm, 3000 mm, 10', 120".¹⁶⁸

De seguida, o instrutor irá criar o primeiro piso, correspondente ao nível mais baixo do edifício. O instrutor clica no ícone que gera a criação de novos pisos, do qual surge uma janela de diálogo onde o utilizador pode escolher a altura que deseja que o novo piso tenha, introduzindo esse valor na caixa respetiva, permitindo que cada piso tenha a altura desejada independentemente da altura dos restantes pisos. Todos os elementos verticais adicionados posteriormente, terão por defeito a altura estipulada para o piso em que se inserem.¹⁶⁹

Piso

Na criação dos próximos pisos, o utilizador terá a possibilidade de copiar elementos de qualquer um dos pisos já modelados anteriormente, automaticamente para o novo piso, mantendo as mesmas características e a mesma localização no modelo. A janela de diálogo relativa à criação de pisos, possibilita seleccionar de forma independente, os vários tipos de elementos usados no modelo, podendo assim o utilizador escolher individualmente copiar paredes, pilares, vigas e lajes. Isto torna-se possível porque o Sketchup BIM organiza a informação dos elementos por *layers*, em que cada *layer* corresponde a um piso, ou nível, do modelo virtual. Ao mesmo tempo, o Sketchup BIM também diferencia por tipo os elementos utilizados em casa piso (colunas, paredes, vigas e lajes), o que permite adicionar automaticamente aos novos pisos elementos já desenhados anteriormente, facilitando a tarefa e poupando tempo de trabalho. Quando é criado um novo piso, ou seja, no momento em que é determinada uma altura para o novo o piso na janela de diálogo dos 'Levels' a vista em perspetiva que tínhamos sobre o objecto é automaticamente alterada para uma vista ortogonal superior, em planta. Ao mesmo tempo é também criado um novo *layer* para o novo piso. Estes *layers* são por defeito denominados *Elevation 10'* (20', 30', etc.), correspondendo à ordem de criação dos pisos e à sua posição.¹⁷⁰

Layers

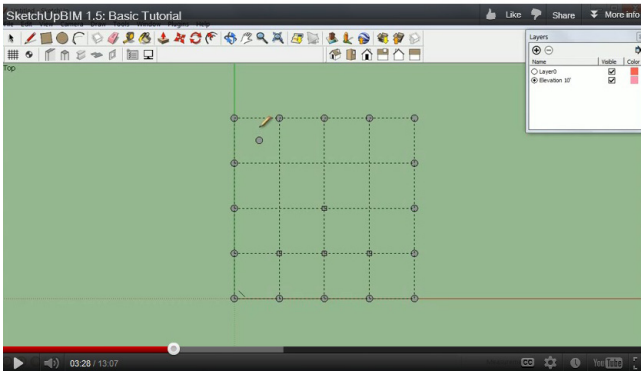
O passo seguinte será modelar o primeiro piso do edifício, começando pelos pilares. O instrutor clica no ícone relativo aos pilares, aparecendo uma janela de diálogo onde se pode especificar o material desejado para os pilares – entre betão ou aço. No caso dos pilares metálicos em aço existe apenas um tipo de pilar disponível, denominado "*Wide Flange*", com 20x30 cm, já nos pilares em betão, é possível escolher entre uma secção retangular ou circular e escolher as suas dimensões. Quando o tipo de pilar está personalizado, o utilizador pode colocar o número de pilares que pretende, escolhendo a sua localização ao clicar nos pontos da planta, ou da grelha, que pretenda. Pode também "agarrar" os pilares a outros elementos ou pontos do desenho já existentes (utilizando o *snap*) ou colocá-los

Pilares

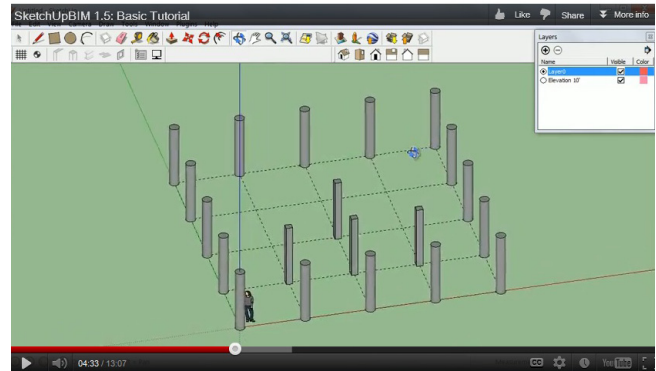
168 Sketchup BIM. *Tutorials*. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html>, consultado em 31.07.2012

169 Idem.

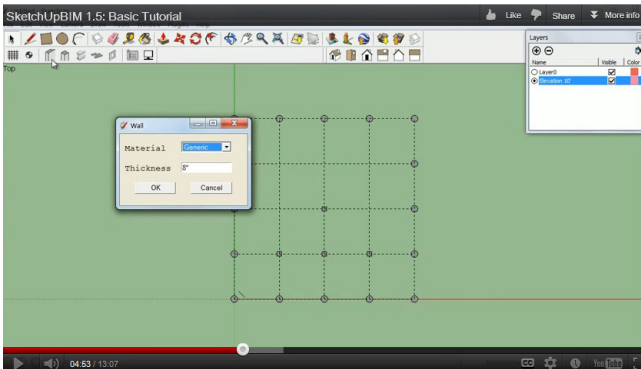
170 Observação da autora.



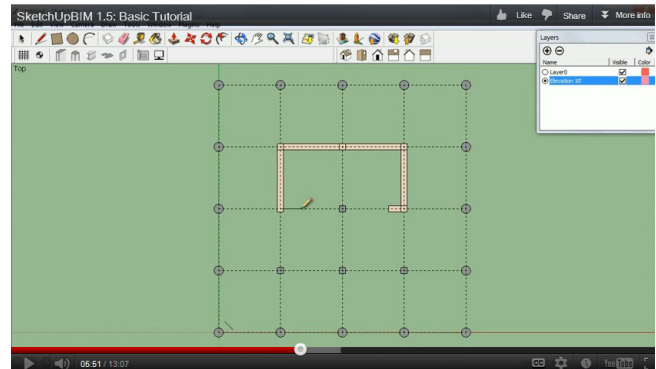
232 - Vídeo tutorial básico. Pilar isolado. Vista em planta.



233 - Vídeo tutorial básico. Vista em perspectiva, com o *layer0* activo.



234 - Vídeo tutorial básico. Parametrização da parede.



235 - Vídeo tutorial básico. Colocação de paredes.

isolados de qualquer ponto de referência do projecto.¹⁷¹

Assim como os *layers* dos pisos criados automaticamente, também as vistas sobre o modelo são automatizadas segundo o *layer* activo. Qualquer um dos *layers*/pisos quando é activo, mostra automaticamente uma vista em planta sobre o piso respetivo do modelo. Ao mesmo tempo, os restantes *layers*/pisos são desligados, tornando-se invisível todo o seu conteúdo. Apesar da predefinida vista em planta quando um *layer*/piso é activo, o utilizador pode sair desta vista e navegar o modelo normalmente, usando para isso o *scroll* do rato. Já o *layer*o, predefinido por defeito ao iniciar o Sketchup, quando activo durante o uso do *plugin* Sketchup BIM, mostra automaticamente o modelo em perspetiva isométrica, com todos os *layers* visíveis. Apesar de ser possível desligar a opção de perspetiva paralela, em planta, durante a navegação do modelo, esta será novamente activa quando outro *layer* ou piso for accionado pelo utilizador.

Quanto à colocação dos objectos do Sketchup BIM no modelo, no *layer*o apenas é possível colocar aberturas nas paredes, e criar grelhas. Todos os restantes elementos fornecidos pelos Sketchup BIM, apenas podem ser colocados, quando activo o *layer*/piso respetivo. Nesta situação, é possível inserir todos os tipos de objectos fornecidos com este *plugin*, seja na vista em planta, ou navegando o modelo tridimensionalmente – por exemplo no caso das aberturas, a única forma de as colocar é visualizando o modelo em três dimensões – no entanto, no caso das paredes, pilares, vigas e lajes, a tarefa pode tornar-se mais complicada quando não é executada com a vista em planta.¹⁷²

De seguida o instrutor cria as paredes do piso. Estas são referentes à caixa estrutural dos elevadores. Clicando no ícone de ‘parede’, aparece uma janela de diálogo onde é possível modificar o seu material – variando entre um “genérico” (não especificado) e betão. É também possível especificar a espessura pretendida para a parede. Após determinar estas especificações, o utilizador pode colocar as paredes nos locais pretendidos do modelo, para isso clicando uma vez para marcar na planta o ponto de início da parede e uma segunda vez marcando o ponto final. Outro método para desenhar paredes é clicar marcando o seu ponto inicial e movendo o cursor de forma a indicar a direção pretendida para a parede, digitar no teclado o comprimento pretendido devidamente expresso nas corretas unidades de medida, criando desta forma uma parede com uma medida de comprimento específica.¹⁷³

Deve notar-se que a linha sem espessura que é marcada quando se traça uma parede, corresponde ao eixo da mesma. Quando construída, a espessura da parede irá extravasar a primeira linha em todas as quatro direções horizontais – por exemplo se a parede tiver uma espessura de 40cm, uma parede marcada com uma linha com precisamente 300cm de comprimento, dará origem a uma parede com 40x340 cm de secção horizontal.¹⁷⁴

O passo seguinte é colocar vigas estruturais para suportar a laje, que será o último elemento a ser colocado. O processo de modelação imita assim, o processo de construção

Vistas

Paredes

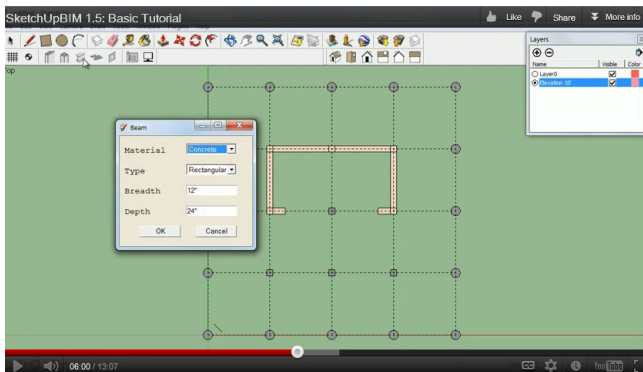
Vigas

¹⁷¹ Idem.

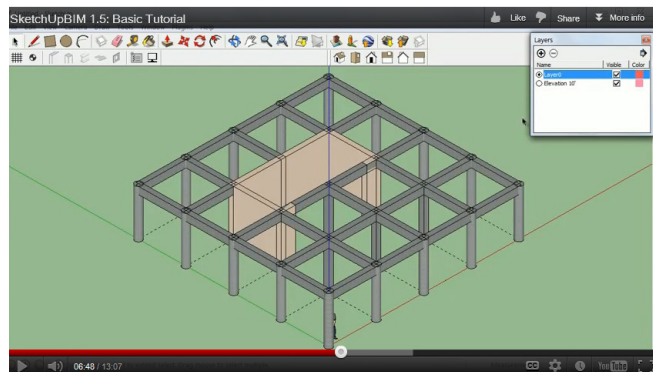
¹⁷² Observação da autora.

¹⁷³ *Sketchup BIM. Tutorials*. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html>, consultado em 31.07.2012

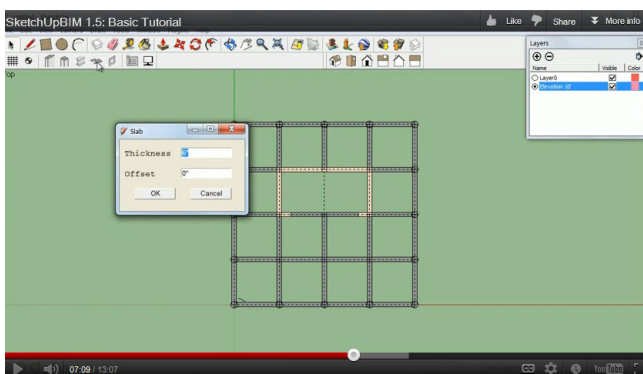
¹⁷⁴ Observação da autora.



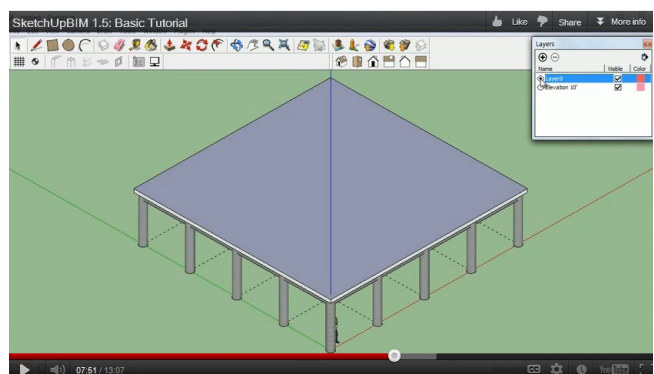
236 - Vídeo tutorial básico. Definição das vigas.



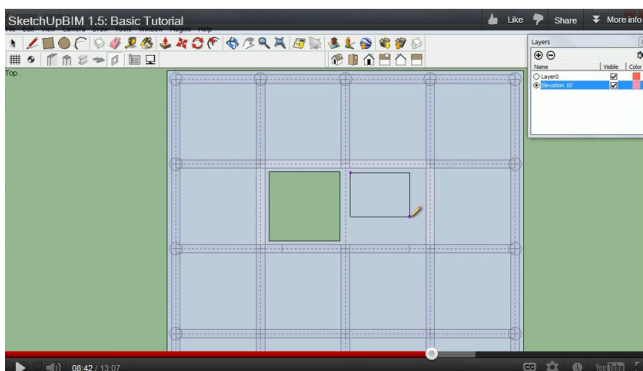
237 - Vídeo tutorial básico. Vista das vigas em perspectiva.



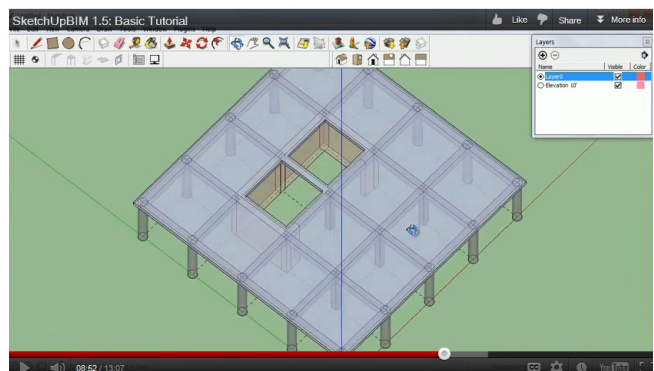
238 - Vídeo tutorial básico. Definição da espessura da laje.



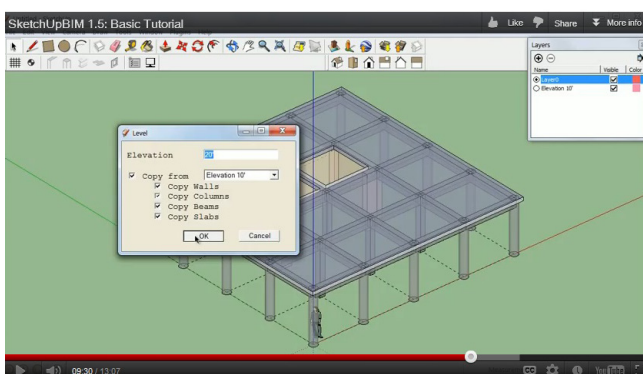
239 - Vídeo tutorial básico. Vista da laje em perspectiva.



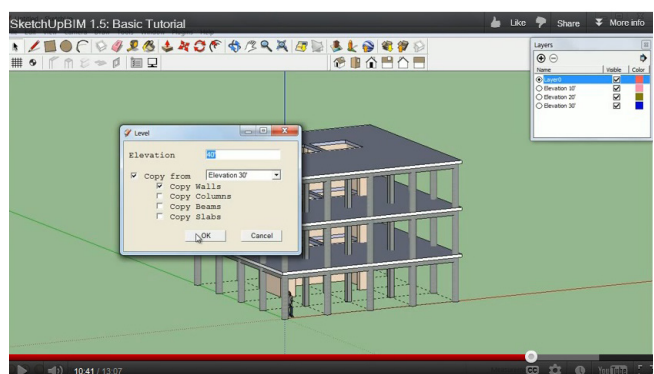
240 - Vídeo tutorial básico. Abertura de vãos horizontais.



241 - Vídeo tutorial básico. Vista dos vãos da caixa de elevadores.



242 - Vídeo tutorial básico. Criação de novos pisos copiando o piso anterior.



243 - Vídeo tutorial básico. Copiar apenas alguns elementos para o novo piso.

real de um edifício. A colocação das vigas no modelo faz-se de forma idêntica às paredes, através de cliques sucessivos com o cursor nos pontos onde o elemento se vai colocar. Já a janela de diálogo relativa às vigas é semelhante à janela dos pilares, permitindo as mesmas opções – variar entre o aço, tipo ‘Wide Flange’, e o betão, sendo que as vigas em aço têm uma medida predefinida de 30x45 cm, enquanto as de betão são de medidas personalizáveis.

O instrutor coloca então vigas cruzadas em toda a grelha estrutural. Podem também ser colocados vários elementos em simultâneo, usando uma caixa de selecção da área onde desejamos colocar os objectos, eles serão por defeito agarrados aos pontos e linhas da grelha, conforme o tipo de elemento que seja (pontual no caso dos pilares ou continuo no caso das paredes e vigas).¹⁷⁵

Finalmente, completa-se a estrutura do piso com a laje. Ao clicar no ícone para criar uma laje, a janela de diálogo que aparece permite definir a espessura desejada e o “desvio” exterior compensatório (*offset*), relativo ao ponto limite da selecção – esta opção é particularmente necessária quando o limite de área seleccionada são por exemplo pontos da grelha ou são pontos mais interiores relativamente à localização dos limites pretendidos para a laje.

Lajes

Depois de definida a espessura da laje e o seu *offset*, o utilizador pode então marcar a forma da nova laje, clicando sucessivamente em pontos de referência até fechar por completo um perímetro, ou seja, até encontrar novamente o ponto inicial. Quando uma área é encerrada, a laje é automaticamente criada, com o seu respetivo “desvio” exterior.

As aberturas podem ser criadas em lajes ou paredes, embora nestas últimas apenas na vistas em perspetiva, já que na planta não é possível ver a superfície vertical das paredes. O utilizador pode criar facilmente um vão, clicando primeiro no ícone respetivo às aberturas e depois desenhando na superfície pretendida, um retângulo, clicando para marcar o ponto inicial e final, que correspondem aos vértices diagonais opostos, com a medida desejada para o vão. No vídeo são criadas duas aberturas, uma para cada poço da caixa de elevadores.

Vãos

O instrutor cria em seguida novos pisos. Como os seguintes pisos são iguais ao primeiro o instrutor utiliza a opção de copiar todos os elementos do primeiro piso, criando assim automaticamente um segundo e depois um terceiro piso.

Novos Pisos

“Um piso inteiro é criado apenas com um ‘click’, usando as opções avançadas na janela de diálogo ‘Piso’.”¹⁷⁶

Por fim, o instrutor irá criar o quarto piso do edifício, o qual difere dos restantes. Por esta razão, do piso anterior apenas se copiam as paredes do elevador, que têm necessariamente de existir. Depois o instrutor coloca no novo piso dez pilares metálicos e sobre eles vigas também metálicas. Finalmente, é criada a laje de cobertura, definindo este ultimo piso, com metade da área dos inferiores.

No vídeo tutorial avançado são melhor explicadas as propriedades dos elementos criados com o Sketchup BIM.

Tutorial Avançado:
Dicas e truques

175 Observação da autora.

176 *Sketchup BIM. Tutorials*, disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html>, consultado em 31.07.2012

“Primeiro que tudo, é importante saber que os elementos do Sketchup BIM são completamente compatíveis com quaisquer primitivas e operações do Sketchup.”¹⁷⁷

É possível por exemplo usar as ferramentas *push/pull*, mover, rodar, ou outras, nos elementos criados com o Sketchup BIM, quer seja uma operação feita à totalidade do objecto, a várias partes ou a apenas a uma das suas superfícies ou arestas. Especialmente a ferramenta de ‘*push/pull*’ verificou-se bastante útil, por exemplo, para acertar encontros de paredes com diferentes espessuras, comprimentos de paredes, o *offset* das lajes, forma dos vãos, etc. Também a ferramenta de mover pode ser proveitosa, para mover com precisão qualquer elemento inteiro criado pelo Sketchup BIM, que não tenha ficado correctamente posicionado.¹⁷⁸

Neste vídeo são também melhor explicadas, as opções de tolerância do *snap*. Estas opções podem tornar-se muito úteis, especialmente quando o modelo começa a tornar-se mais complexo, com muitos elementos de referência, que podem confundir o utilizador. Nesta situação, acontece por vezes que ao usar o *snap*, este não consegue detetar o ponto de referência pretendido. Desta forma, desactivar ou activar algumas das opções, de forma a forçar o *snap* a “agarrar” apenas os pontos de referência no tipo de elemento desejado, facilita as tarefas e melhora o rigor na construção do modelo.

Snap

Ao construir o modelo em planta, os layers respetivos aos restantes pisos tornam-se invisíveis. No entanto, é possível ligar e desligar os restantes layers, conseguindo-se assim ter o resto do edifício ou apenas partes dele como referência para desenhar o piso em questão.

Visibilidade dos layers

Com o Sketchup BIM, é possível localizar com medidas exatas a colocação de uma abertura, relativamente aos limites da superfície onde irá ser criada. Da mesma forma, também se podem definir as medidas exatas do vão. Para colocar um vão, por exemplo, a um metro de altura do chão e três metros do limite esquerdo da parede, o utilizador deve navegar o modelo de forma a visualizar este limite como a aresta mais próxima do seu ponto de vista, de seguida pousa o cursor sobre o plano onde pretende desenhar a abertura e digita primeiro a distância horizontal da abertura ao limite da parede e só depois a altura desta ao solo, da seguinte forma: 3m, 1m. Após o utilizador introduzir estes dados, o ponto de início da abertura é marcado automaticamente, pelo que o utilizador pode depois marcar livremente o ponto final, ou fazendo o mesmo procedimento, determinar as medidas exatas da abertura (por exemplo 120cm, 80cm para uma janela *standard* horizontal).

Colocação de vãos

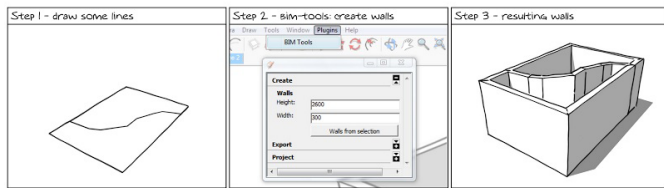
177 Sketchup BIM. *Tutorials*. disponível online em: <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html>, consultado em 31.07.2012

178 Observação da autora.

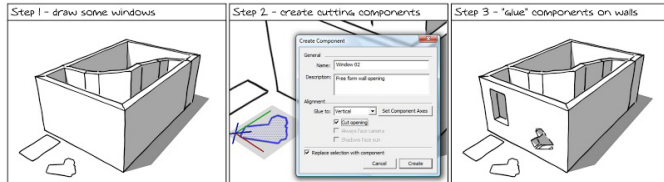
Bim-tools

How to use

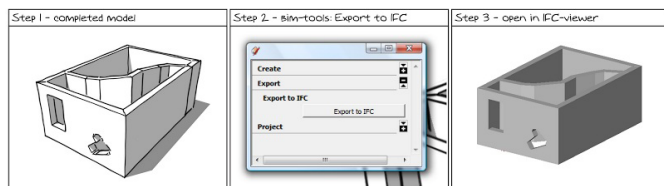
Creating walls



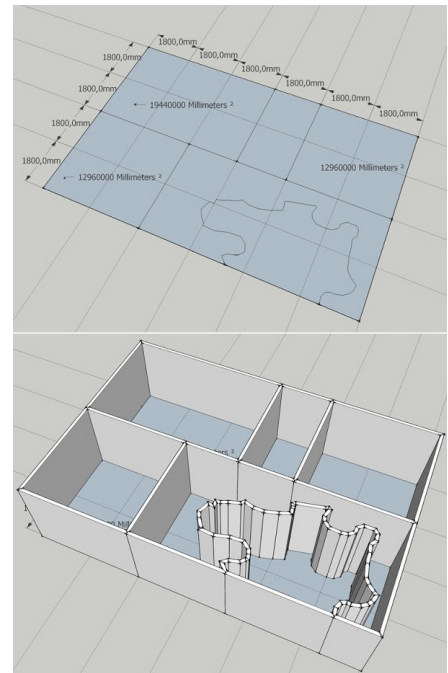
Creating wall-openings



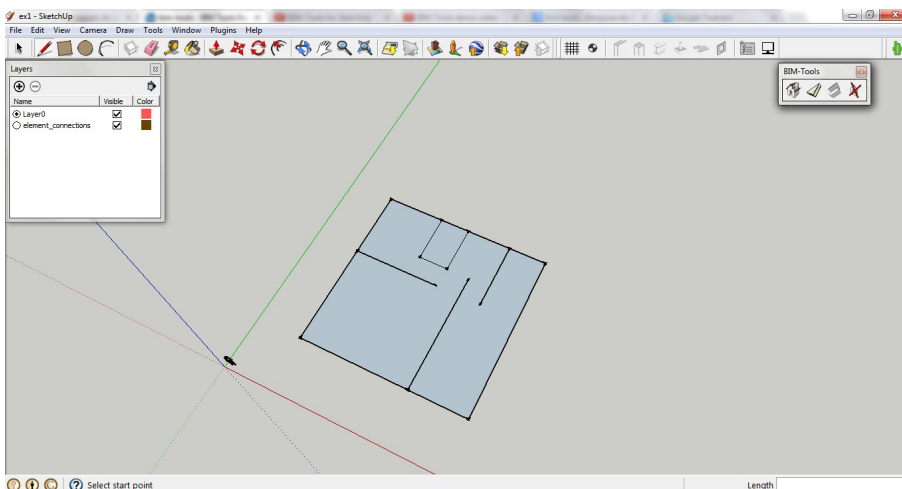
Export to IFC



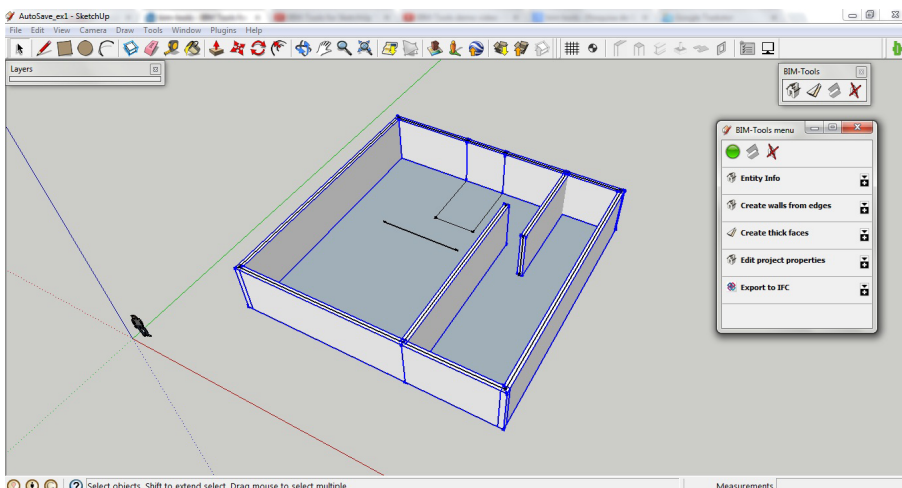
244 - Instruções básicas para o uso do programa.



245 - Modelação tridimensional a partir de uma planta.



246 - Barra de ferramentas do BIM-tools.



247 - Janela de diálogo do BIM-tools.

Bim-tools

O *plugin* BIM-tools¹⁷⁹ para o Sketchup, foi criado por um utilizador interessado, profissionalmente dedicado à programação informática. O seu criador, Jan Brouwer, da Holanda, partilha a aplicação gratuitamente no serviço do Google dedicado à programação informática, o Google Code, onde também é brevemente explicado o modo de funcionamento da aplicação. Encontraram-se também dois vídeos no *website* Youtube, publicados pelo autor da aplicação, onde o programa é explorado e demonstrado aos utilizadores. Pelo perfil recolhido do criador no Google Code, é possível perceber que ele está envolvido pelo menos num outro projecto que envolve *softwares* BIM.

A barra de ferramentas desta aplicação apresenta apenas quatro ícones: o primeiro abre a janela de diálogo principal da aplicação, que contém todas as funções permitidas pelo *plugin* – à excepção da criação de vãos que será explicada mais à frente. Os restantes ícones, são atalhos para funções que estão repetidas também na janela de diálogo. O segundo ícone, permite criar elementos BIM a partir de faces previamente desenhadas com o programa original, atribuindo-lhes espessura e criando automaticamente um grupo contendo todos os elementos primitivos num objecto único. O terceiro ícone permite alternar a visualização do modelo entre a aparência BIM ou original dos elementos efectivamente criados com o Sketchup, ou seja, faces e arestas sem espessura. O quarto e último ícone da barra de ferramentas, permite retirar as propriedades BIM apenas a elementos seleccionados pelo utilizador, retirando-lhes a sua espessura.

Barra de Ferramentas

A janela de diálogo, o principal *interface* entre o utilizador e o manuseamento desta aplicação, apresenta no topo, três ícones de ferramentas, o primeiro permite alternar entre o modo manual e automático – embora não se tenha percebido a sua utilidade. Os dois outros ícones, são os mesmos que aparecem nos atalhos da barra de ferramentas: alternar entre vista da geometria original ou BIM, e a última, anular as características BIM de elementos seleccionados.

Janela de diálogo

As restantes funcionalidades da aplicação, são apresentadas na janela de diálogo, num menú desdobrável segundo uma lista na seguinte ordem: “informação da entidade” (elemento), “criar paredes a partir de arestas”, “criar faces com espessura” (a mesma função presente nos atalhos da barra de ferramentas), “editar propriedades do projecto” e por fim, “exportar o modelo para formato IFC”¹⁸⁰.

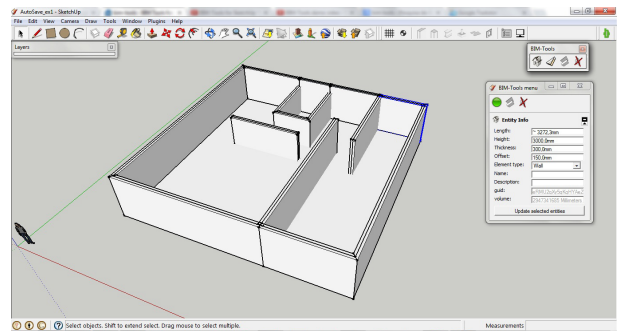
Quando aberto um menu da janela de diálogo, este desdobra-se verticalmente, aparecendo vários campos relativos à ferramenta em questão. Além de apresentar os dados referentes ao elemento em questão, a janela de diálogo permite ao utilizador alterar quase todos os campos dos menus, editando assim o seu modelo e projecto.

Explicitaremos de seguida todas as possibilidades do *interface* da aplicação.

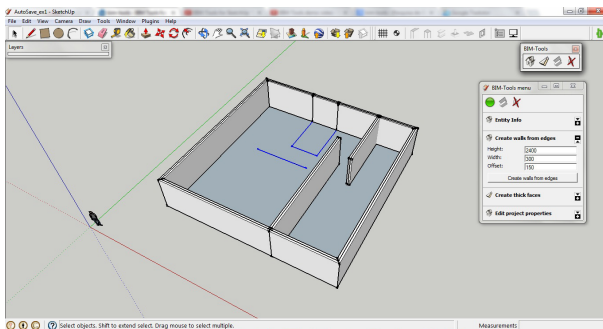
A primeira opção do menu da aplicação, diz respeito à informação acerca das

179 *Bim-tools*, disponível online em: <https://code.google.com/p/bim-tools/>, consultado em 27.02.2013

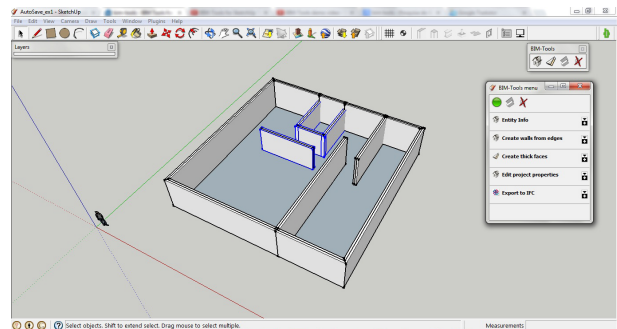
180 Tipo de ficheiro comum a todos os modelos BIM.



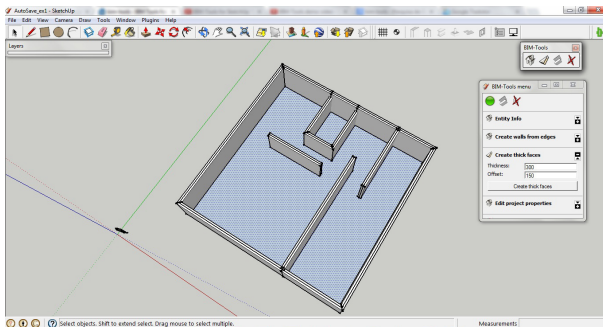
248 - Informação da entidade



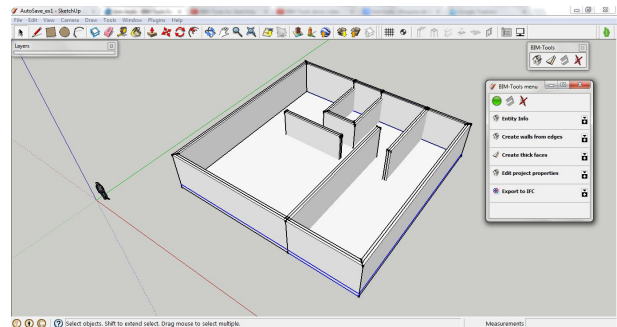
249 - Criar paredes a partir de arestas.



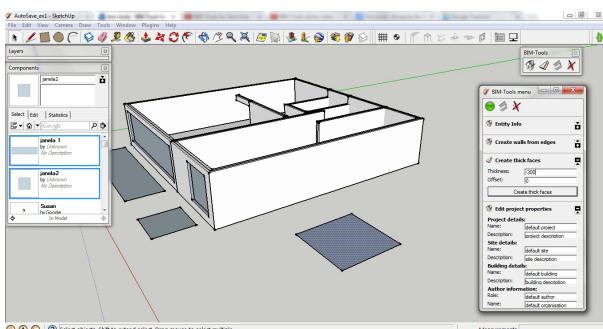
250 - Criar paredes a partir de arestas.



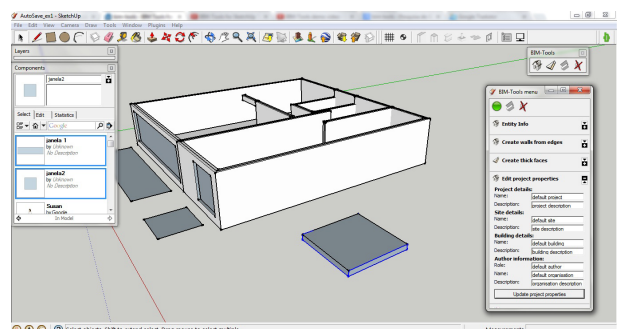
251 - Criar faces com espessura.



252 - Criar faces com espessura.



253 - Editar propriedades do projeto.



254 - Editar propriedades do projeto. Criação de uma parede.

entidades ou elementos de desenho BIM. Apresenta uma série de campos com informação relativa ao elemento seleccionado, campos estes, editáveis pelo utilizador, transformando assim automaticamente o elemento. Os campos parametrizáveis nesta opção de menu, são o comprimento, altura, espessura, *offset*, tipo de elemento (parede, laje de piso ou laje de cobertura), nome e descrição (campos vazios para o utilizador editar se necessitar) e por fim dois campos com dados fixos automatizados, GUID (identificador único global) e o volume da entidade, calculado automaticamente pelas suas dimensões.

Informação da Entidade

A segunda opção do menu, permite criar elementos BIM a partir de arestas desenhadas no Sketchup. O menu é automaticamente aberto quando seleccionada uma ou mais arestas desenhadas no modelo. Os campos editáveis dizem respeito à altura, largura e *offset* do elemento relativamente à aresta original. O utilizador pode assumir os dados predefinidos ou alterar estas dimensões e depois simplesmente criar os elementos, clicando no botão *“create walls from edges”*.

Criar paredes a partir de arestas

A terceira opção do menu na janela de diálogo do programa, à semelhança da anterior, permite criar um elemento BIM a partir de um elemento primitivo do programa original, neste caso, a partir de uma face previamente desenhada. Esta ferramenta repete-se num dos atalhos existentes na barra de ferramentas da aplicação. A diferença desta opção de menu relativamente ao seu atalho na barra de ferramentas está na possibilidade de personalização da espessura e *offset* pretendidos para o elemento BIM, relativamente ao elemento original do Sketchup. No atalho, estas dimensão são predefinidas automaticamente pelo *plugin*, não oferecendo ao utilizador a opção de as personalizar. Assim como a opção de menu descrita anteriormente, esta não pode ser activada pelo utilizador directamente no menu, apenas com a selecção prévia dos elementos originais do Sketchup em questão, neste caso, faces.

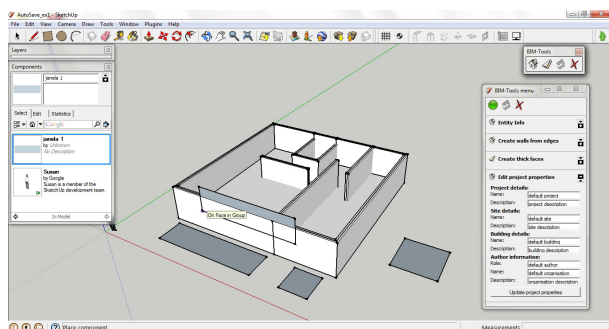
Criar faces com espessura

A penúltima opção de menu diz respeito às propriedades do projecto e do documento. O utilizador pode editar todos os campos disponíveis, os quais se distinguem por: detalhes de projecto, terreno, edifício e por fim autor. Todos estes parâmetros apresentam os mesmos dois campos editáveis – nome e descrição – à excepção do último acerca dos detalhes do autor, que além dos dois campos repetidos nos outros, acrescenta um terceiro denominando o cargo ou função do autor.

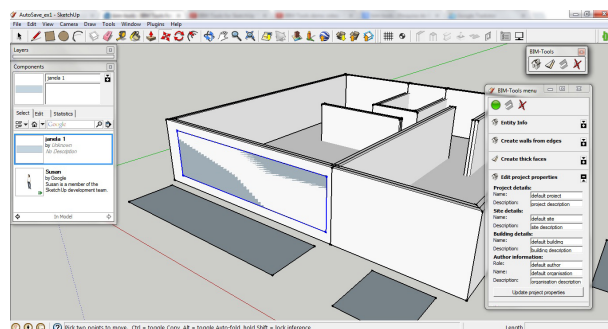
Editar propriedades do projecto

Por fim, a última opção deste menu, apresenta apenas um único botão com a função

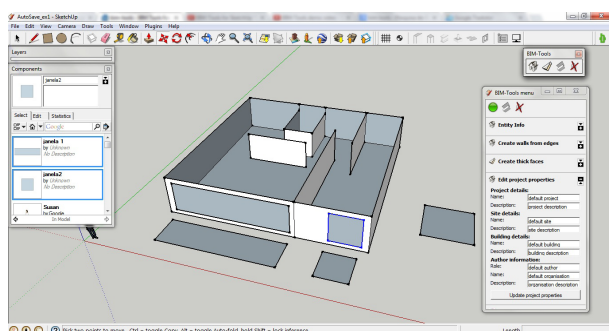
Exportar para IFC



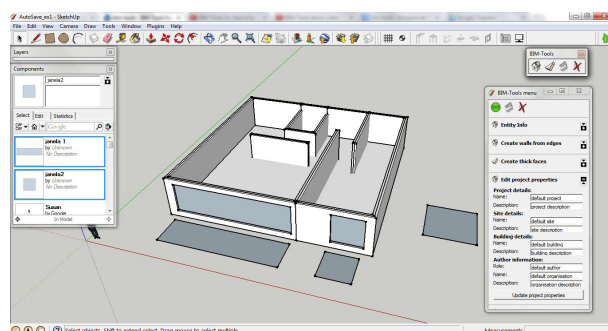
255 - Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria do BIM-tools.



256 - Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria do BIM-tools, resulta em erro de modelação.



257 - Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria original do Sketchup.



258 - Abertura de vãos. Vão correctamente colocado.

de exportar o modelo para formato IFC. Supostamente apenas um clique neste botão deveria criar uma cópia do modelo em formato IFC na mesma localização onde o ficheiro original Sketchup estaria guardado, no entanto, durante a análise desta aplicação não se conseguiu efectuar a tarefa, já que ao usar esta função, nunca nenhum outro ficheiro foi criado na local de origem do ficheiro original, não se conseguindo analisar a sua eficácia e funcionalidade.

Existe ainda uma outra função de modelação, que não se encontra presente nas janelas e menus do programa, e apenas sabemos da sua existência, através da explicação do autor acerca do funcionamento da aplicação, no próprio *website* onde o *plugin* é disponibilizado ao público. Trata-se da função para criar aberturas nos elementos BIM – vãos nas paredes ou lajes.

Abertura de Vãos

Para este efeito, o utilizador deve desenhar uma face com o perfil desejado para o vão em questão, seleccionar este elemento e a partir dele criar um “componente” (uma propriedade do programa original) com algumas opções específicas activadas – “*glue to*” vertical ou horizontal, conforme se pretenda uma vão na parede ou na laje, respectivamente; e “*cut opening*”. Depois do componente com a forma do vão estar criado, o utilizador deve abrir a janela de diálogo relativa aos componentes, seleccionar o componente relativo ao vão desejado e colocá-lo na superfície e localização pretendida. O utilizador deve certificar-se que tem activa a visualização do modelo com a sua geometria simples e original, ou seja, apenas arestas e faces sem espessura, no momento em que coloca o componente no seu lugar. De outra forma, se estiver a geometria BIM activa, a função não conseguirá rasgar de forma eficaz, o elemento pretendido.

IKEA - Kitchen Planner

AÇÃO IMPORTANTE o voucher IKEA

rtugal gostaria de
atenção dos seus
ara diversos emails
iais que estão a circular
recendo vales e
da marca IKEA que são
e falsos, não sendo da
sibilidade da empresa.

S

PLANIFICADORES Planeie antes de ir à loja

Planificador de cozinha
Planificador PAX
Planificador BESTÅ
Planificador BILLY
Guia de lâmpadas LED



SERVIÇOS Pode fazer tudo mas não é obrig

Por um pequeno valor, p
o serviço de transporte.
Detalhes

Os produtos IKEA são cr
ser montados por si e, c
poupar dinheiro. Se prel
contratar o serviço de m

259 - Hiperligações na página inicial do website IKEA, para os diversos planificadores disponíveis.



260 - Exemplos dos vários planificadores IKEA.

DO SONHO À REALIDADE.

Estamos neste momento - afinal de contas, este é o conceito IKEA. Por isso, proporcionamos todos os tipos de informação para preparar, desenhar e escolher a sua nova cozinha. Também oferecemos serviços para o ajudar nas tarefas mais secundárias, como o transporte até casa ou a instalação da cozinha.



Começar

Há muito a ter em conta durante a planificação de uma cozinha nova. Mas não se preocupe - reunimos toda a informação necessária para se preparar.

Como se preparar para a planificação da sua cozinha



Planifique a sua cozinha

Use o nosso planificador 3D em sua casa - ou na loja com a ajuda de um dos nossos colaboradores de cozinhas - para planificar tudo, desde armários a organizadores de interior.

Planifique a sua cozinha em 3D

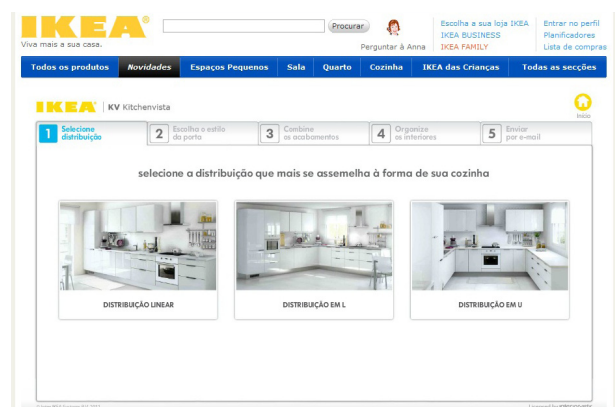
261 - Publicidade dos planificadores de cozinhas IKEA.



262 - Publicidade ao planificador "Cozinha de Sonho", ou "Kitchen Vista".



263 - Página inicial do planificador "Cozinha de Sonho", ou "Kitchen Vista".



264 - Escolha da disposição da cozinha no planificador "Cozinha de Sonho", ou "Kitchen Vista".

Kitchen Planner

A cadeia IKEA aparece mais uma vez destacada, desta vez aplicando a ideologia da empresa às vanguardas da tecnologia da informação. No *website* da loja de mobiliário e artigos para a casa, podemos observar que existem várias plataformas de planificação, que vão desde o plano para estantes e outras peças de mobiliário até cozinhas, o exemplo mais completo e complexo.

Logo na página inicial do *site* da marca, encontramos quase no final do conteúdo da página, uma secção com o título “Planificadores, planeie antes de ir à loja”, que apresenta várias hiperligações para as respectivas plataformas de planificação disponibilizadas: planificador de cozinha (exemplo analisado), planificador PAX (roupieiros), planificador BESTÅ (móveis de sala e televisão), planificador BILLY (estantes) e por fim um guia interactivo de selecção de lâmpadas LED. A divisão apresenta no seu limite inferior uma imagem que contém uma hiperligação para uma outra página do *website* onde estão expostas e apresentadas todas as plataformas de planificação e guias interactivos de auxílio à compra do utilizador. Entre estes, estão alguns que não foram ainda apresentados na página inicial: planificador STUVA (arrumação infantil), planificador VIKA (para secretárias com tampos e mesas independentes) e planificador para casa de banho. São também aqui apresentados oito novos guias além do que aparece na página inicial, entre eles, guias de auxílio à escolha de colchões, almofadas e edredões, facas, tachos e panelas, sistemas de cortinados, entre outros menos interessantes.

A marca IKEA é reconhecida pela sua capacidade de inovação tecnológica, aplicada não só aos seus produtos, mas também às técnicas de *marketing* e venda do produto. A disponibilização ao público geral de uma vasta gama de ferramentas virtuais de fácil uso, para planificação da sua compra, ou seja, dos produtos que necessita ou deseja, demonstra o carácter arrojado e inovador da marca, aproximando-se do seu cliente, ao ponto de entrar virtualmente nos seus pensamentos e desejos pessoais. Esta técnica, já verificada em exemplos como a TreeHouse, a MIMA e a Cuatro50, actua através da sedução do utilizador-cliente pelo inovador método de contacto com os produtos da marca, transformando drasticamente as suas formas de publicidade e promoção junto do público. Agora através de um suporte digital, onde o utilizador-cliente experiencia um controlo aparente sobre as suas escolhas e decisões. Estamos novamente perante a exaltação do poder de escolha e da individualidade do cliente, de forma a atrair o mesmo para a compra.

Relativamente aos exemplos em questão, a análise recaiu sobre a plataforma de planificação de cozinha, na página inicial de secção de cozinhas, chamada Kitchen Planner. Encontrou-se ainda uma outra plataforma de planificação de cozinha, também na página inicial da secção de cozinhas, chamada em português “Cozinha de Sonho”, “Kitchen Vista” de nome original, possibilita uma simulação de uma nova cozinha e todos os seus elementos e acessórios, a partir de três modelos pré-configurados: a cozinha linear, em forma de L e U. Este exemplo mostrou algumas características interessantes, mas pela sua simplicidade decidiu-se analisar apenas o exemplo mais completo, sendo obviamente de maior interesse para o estudo comparativo com as restantes plataformas analisadas.



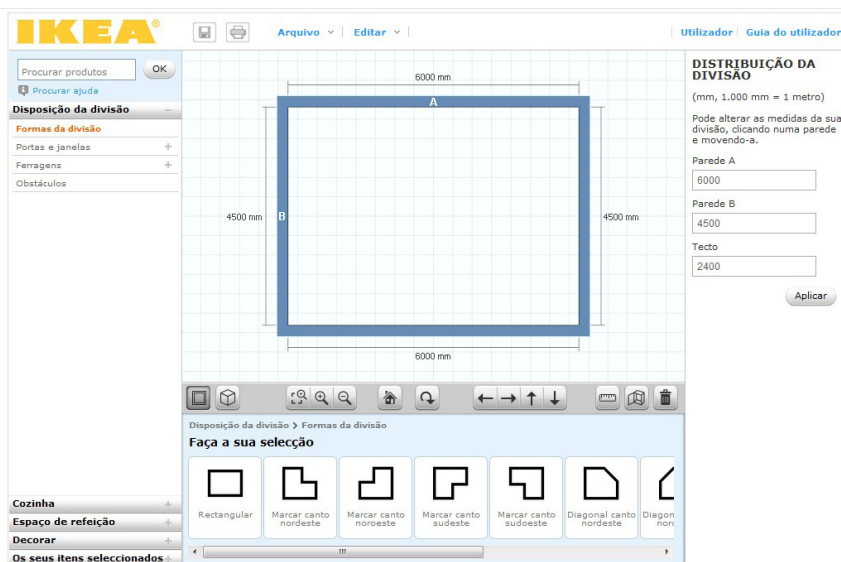
265 - Página inicial do planificador web Kitchen Vista.



266 - Continuar projecto a partir de modelos guardados na conta do utilizador.



267 - Iniciar projecto a partir de uma divisão-tipo, criada pela plataforma.



268 - Projecto iniciado sem quaisquer referências pré-concebidas.

A plataforma Kitchen Planner, disponibilizada pela empresa sueca IKEA no seu *website*, possibilita aos seus utilizadores-clientes, planearem por si mesmos a sua nova cozinha. Desta forma, o utilizador consegue criar o projecto para a sua casa, ao mesmo tempo que vai conhecendo e analisando os vários produtos que a empresa comercializa, pré-visualizando com bastante veracidade o resultado do seu projecto, assim como a lista de produtos IKEA usados no projecto, as suas quantidades e preços unitários e totais.

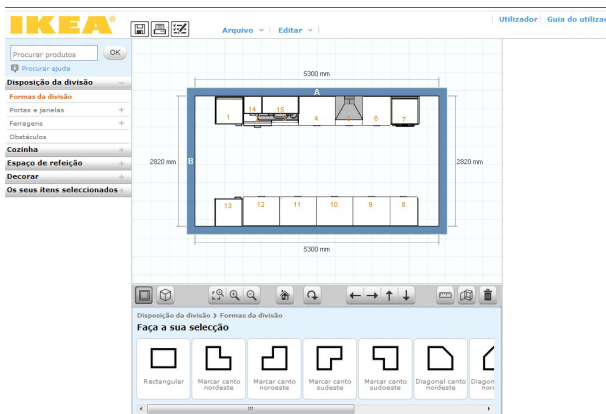
“Graças ao software de fácil utilização, poderá experimentar combinações diferentes - desenhe a divisão, mobile-a, mude a disposição dos móveis e escolha vários estilos até ficar satisfeito com o resultado. Pode ver e imprimir as melhores opções, com todas as medidas, tal como um verdadeiro especialista.”¹⁸¹

A plataforma apresenta-se logo à partida, como um sistema bastante mais complexo e operacional do que os seus exemplos mais semelhantes TreeHouse, MIMA e Cuatro50. Quando o utilizador acede a esta aplicação *web*, abre-se automaticamente uma janela independente que apresenta a plataforma. Esta primeira página de apresentação contém no seu canto superior direito duas hiperligações dirigidas ao utilizador, a primeira, com o mesmo nome, “Utilizador” permite criar uma conta pessoal ou aceder a uma conta existente. Esta será a mesma conta de utilizador usada no *website* geral IKEA, que permite aos seus utilizadores receberem mensagens e promoções sobre os produtos e lojas específicas do IKEA, assim como por exemplo fazer listas de compras virtuais, diminuindo o tempo e trabalho despendido posteriormente na loja. Relativamente à plataforma propriamente dita, a conta pessoal possibilita ao utilizador guardar os seus projectos finalizados ou ainda em execução, assim como abrir e continuar a editar na plataforma esses mesmos projectos. A segunda hiperligação, “Guia do Utilizador” direcciona o utilizador para uma outra página *web* relacionada com a plataforma, onde existem vários vídeos tutoriais que demonstram o funcionamento e as ferramentas da plataforma.

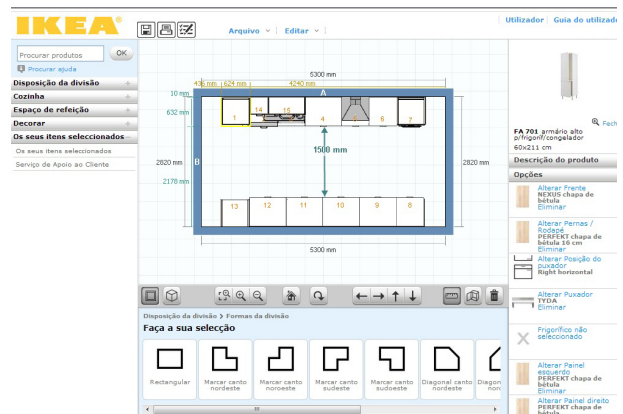
Ainda na janela inicial da plataforma, podemos observar que esta se divide em três separadores, organizados no limite horizontal inferior da página. O separador “Começar” é aberto automaticamente com a janela da plataforma e permite criar um projecto de início, completamente personalizável. O separador “Divisões pré-criadas” como o próprio nome indica, põe ao dispor do utilizador um conjunto de doze cozinhas previamente configuradas, das quais o utilizador pode escolher o exemplo com a organização que mais lhe convenha ou com a gama de acabamentos que mais goste e a partir daí, continuar a editar o projecto, ajustando-o aos seus desejos e necessidades mais específicos. O separador “Modelos Guardados” funciona de forma semelhante: o utilizador com conta pessoal e sessão iniciada tem aqui acesso aos seus modelos já projectados e guardados, podendo continuar a sua transformação e concluir o seu projecto.

Os três separadores iniciais dão acesso à mesma plataforma de projecto, a única diferença é que enquanto o separador “Começar” abre um projecto novo, que o utilizador terá de começar do zero, os outros dois separadores abrem projectos já iniciados e com elementos já desenhados e definidos, seja pelo próprio utilizador, no caso do separador “Modelos Guardados”, sejam os doze projectos pré-definidos disponibilizados pela

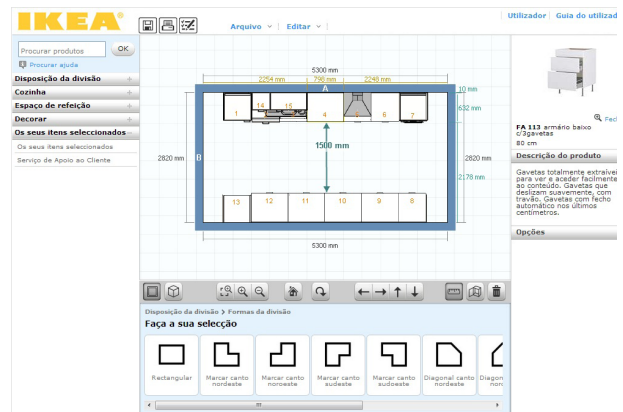
¹⁸¹ Ferramentas de planificação IKEA, disponível online em: http://www.ikea.com/ms/pt_PT/rooms_ideas/splashplanners.html, consultado em 02.04.2013



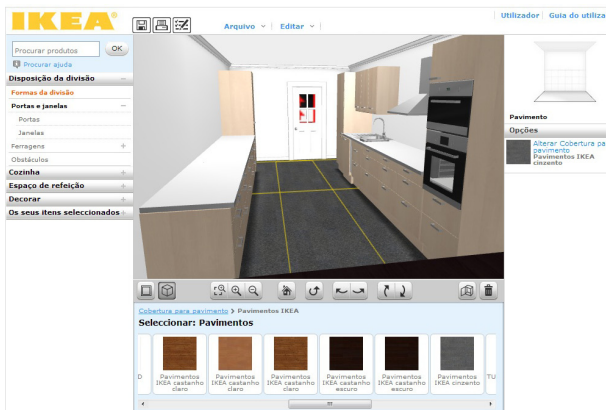
269 - Plataforma Kitchen Planner. Formas da divisão.



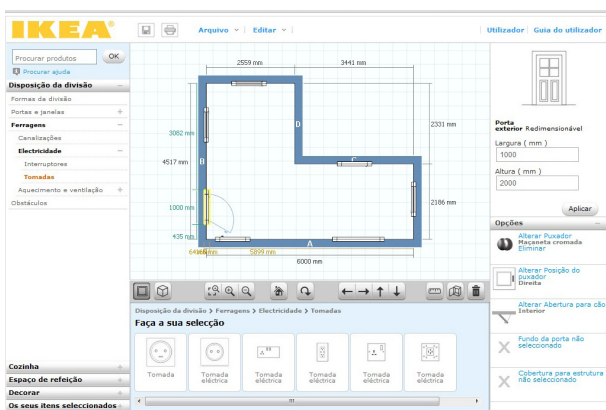
270 - Plataforma Kitchen Planner. Informação do produto seleccionado.



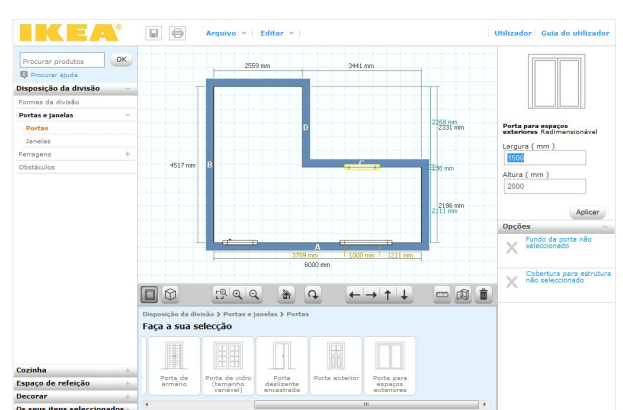
271 - Plataforma Kitchen Planner. Informação do produto seleccionado.



272 - Plataforma Kitchen Planner. Escolha do pavimento.



273 - Plataforma Kitchen Planner. Elementos do espaço pré-existente ou projectado: tomadas.



274 - Plataforma Kitchen Planner. Elementos do espaço pré-existente ou projectado: vãos.

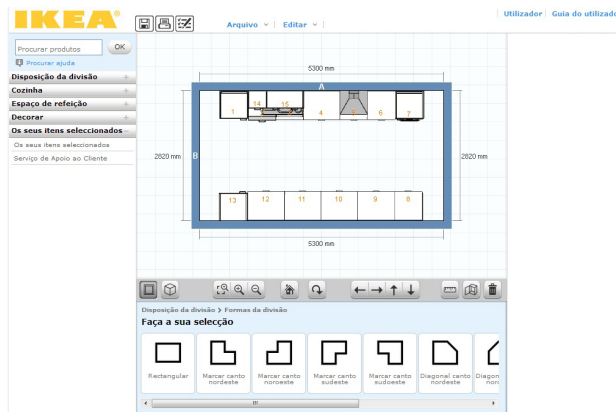
aplicação. Estes, apesar de estarem à partida concebidos como projectos praticamente finalizados – apresentam o espaço mais ou menos bem definido, assim como todos os equipamentos e mobiliário de cozinha IKEA essenciais, já dispostos e organizados – possibilitam a mesma liberdade criativa ao utilizador que um projecto iniciado por si, já que o utilizador pode transformar sem qualquer impedimento, todas as características do projecto pré-concebido, seja a nível espacial como dos vários produtos seleccionados.

O espaço de trabalho da plataforma apresenta novamente os campos “Utilizador” e “Guia do Utilizador”, como acontecia na página inicial, no canto superior esquerdo. A folha de trabalho aparece no centro limitada no topo superior por três ícones relativos às ferramentas “guardar”, “imprimir” e “lista de artigos/preço total”. Estas três ferramentas são seguidas de dois menus: “Arquivo”, com as funções “novo”, “abrir”, “divisões pré-criadas”, “guardar”, “imprimir”, “e-mail” e “sair”; o segundo menu “Editar” apresenta as funções “anular”, “refazer”, “duplicar”, “copiar”, “colar”, “eliminar”, “seleccionar tudo” e “desagrupar”.

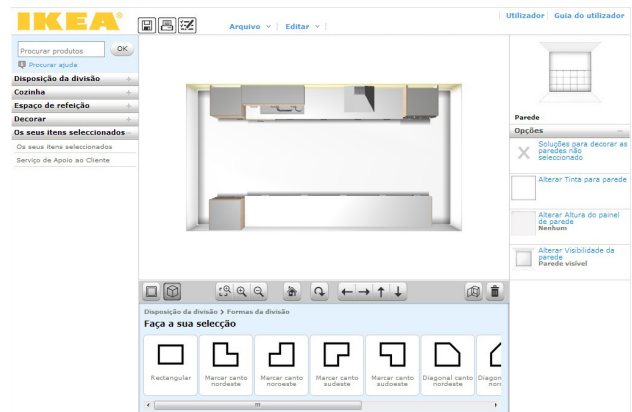
Layout

À esquerda, a folha de trabalho é limitada pela biblioteca da plataforma, organizada na vertical, dividida em cinco menus principais: “disposição da divisão”, “cozinha”, “espaço de refeição”, “decorar” e “os seus itens seleccionados”. Cada um destes se desdobra em vários catálogos, organizados por tipo de elemento. O utilizador pode pesquisar os catálogos na biblioteca, enquanto as amostras dos objectos existentes em cada catálogo, aparecem dispostas numa divisão horizontal no centro do topo inferior do espaço de trabalho. Entre as amostras e a folha de trabalho, encontra-se uma barra de ferramentas, com catorze ícones dispostos na horizontal, referentes a várias funções.

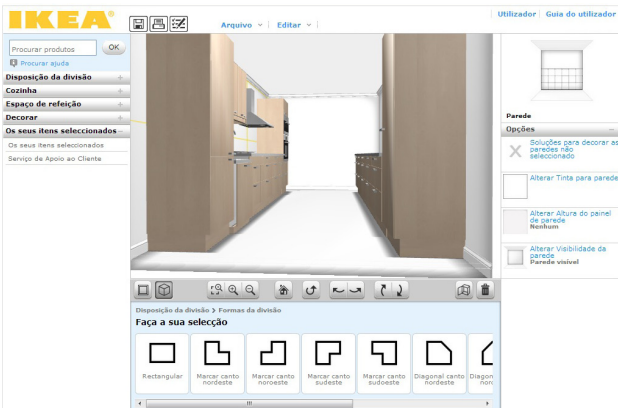
Do lado direito, a folha de trabalho é limitada por uma barra vertical com a descrição das características específicas do objecto de desenho seleccionado pelo utilizador. Por exemplo, quando é seleccionado um produto do IKEA, aparece no topo da barra uma imagem do objecto com a sua designação, características e medidas básicas. Em baixo, aparecem dois menus desdobráveis, o primeiro chamado “Descrição do produto” enuncia mais detalhadamente as suas características e o segundo chamado “Opções”, oferece ao utilizador, acesso à lista completa de componentes que fazem parte do produto, assim como a componentes opcionais que o utilizador pode escolher ou não integrarem o produto, influenciando assim o preço final. Neste menú é também possível modificar e eliminar os vários elementos que compõem o produto. Já no que diz respeito aos elementos espaciais que fazem parte do modelo mas não são produtos vendidos no IKEA, como as paredes e vãos, esta secção apresenta campos editáveis com as suas dimensões, podendo o utilizador apenas vê-las ou se desejar alterar as suas medidas. Por vezes aparece também associado a estes elementos, um menu “Opções”, com todos os elementos que o constituem, designados alguns dos quais produtos IKEA, que estão presentes na lista de compras e orçamento, assim se o utilizador não pretender adquirir estes produtos das lojas IKEA, este deve eliminar esses elementos da lista de opções.



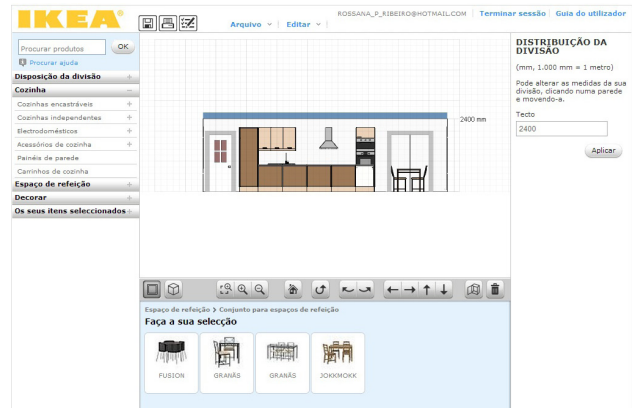
275 - Plataforma Kitchen Planner. Vista em planta.



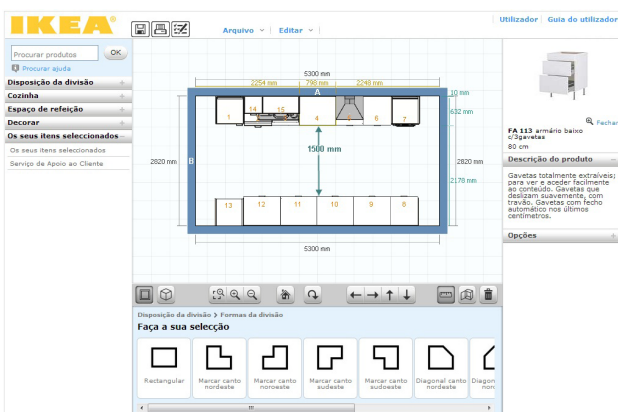
276 - Plataforma Kitchen Planner. Vista em perspectiva, sobre o projecto.



277 - Plataforma Kitchen Planner. Vista lateral da cozinha, em perspectiva.



278 - Plataforma Kitchen Planner. Vista do projecto em alçado interior.



279 - Plataforma Kitchen Planner. Ferramenta de medição do espaço.

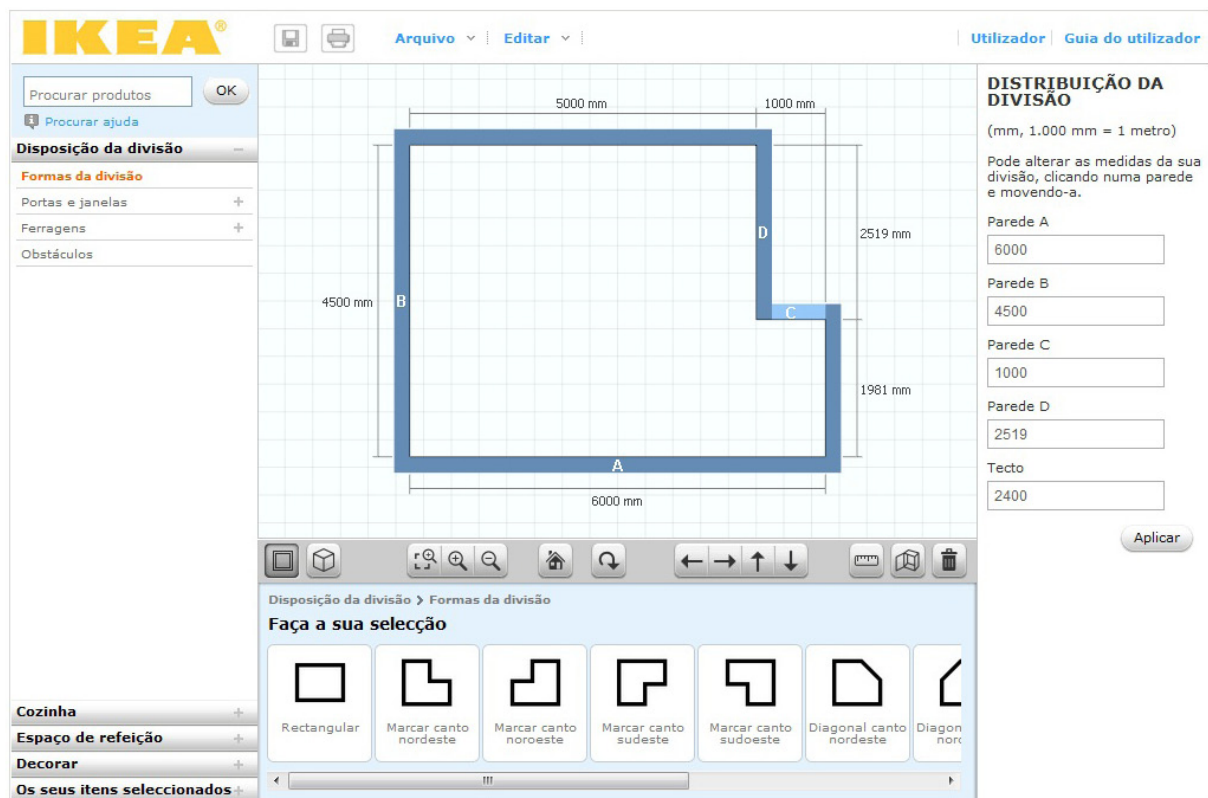
Os primeiros dois ícones da barra de ferramentas gerem a visualização do projecto, o primeiro activa a vista bidimensional em planta, o segundo a vista frontal do modelo tridimensional. Ambas as formas de visualização permitem uma livre navegação do projecto, para a qual serão utilizados vários dos restantes ícones.

Os três ícones seguintes, dizem respeito ao afastamento relativo, de visualização do desenho ou modelo, comumente denominado de efeito *zoom*, em informática. O primeiro destes três ícones permite definir um limite sobre a folha de trabalho e automaticamente aproximar esse espaço, aumentando ao máximo a sua dimensão no ecrã. O segundo e terceiro permitem respectivamente, aproximar e afastar progressivamente, a imagem do projecto. O ícone seguinte completa a função de *zoom* sendo que faz o desenho ou modelo regressar à escala predefinida automaticamente pela aplicação, de forma ao projecto aparecer na sua totalidade e com a maior dimensão possível.

Os seguintes cinco ícones, dizem respeito à navegação do projecto e diferem entre a vista de desenho e a do modelo. Na vista bidimensional, o primeiro destes cinco ícones é chamado “interruptor frente/superior” e a sua função é precisamente alternar entre a vista horizontal em planta e a vista em perfil vertical, em alçado exterior. Os quatro restantes ícones relativos à navegação do projecto, permitem ao utilizador mover-se no desenho ou no modelo para a esquerda, direita, cima e baixo, respectivamente. No entanto, quando é activa a vista em alçado, são automaticamente acrescentados dois novos ícones de navegação entre o “interruptor” e os outros quatro. São estes os ícones “rodar para a esquerda” e “rodar para a direita”, permitindo ao utilizador rodar entre os quatro alçados do modelo.

Já na vista do modelo tridimensional, o primeiro dos cinco ícones é também o “interruptor” e tem a mesma função que o seu correspondente na vista bidimensional, ou seja, alternar entre a vista vertical e horizontal, neste caso sobre o modelo virtual. Quando activa a vista horizontal, sobre o modelo, os restantes quatro ícones são os mesmos que na vista dos desenhos: “esquerda”, “direita”, “cima” e “baixo”. Já quando está activa a vista vertical do modelo, estes quatro ícones representam agora as funções de “rodar” o ângulo de visão sobre o modelo, nas mesmas quatro direcções, já que a navegação virtual na primeira pessoa assim o requer, de forma a representar mais fielmente os movimentos reais do observador no espaço.

Dos restantes três ícones, apenas os dois últimos se repetem na vista de desenho e do modelo. O primeiro dos três é uma ferramenta de medição, que permite ao utilizador usar uma régua personalizável para medir a planta, apenas, já que esta ferramenta também não se encontra disponível na vista em alçado. Os dois últimos ícones, dizem respeito à manipulação dos objectos de desenho, o primeiro permite abrir virtualmente um objecto seleccionado, sendo este um módulo de cozinha IKEA, permitindo ao utilizador ver a sua organização interior. O último ícone permite eliminar os objectos indesejados.



280 - Plataforma Kitchen Planner. Aspecto do espaço de trabalho da plataforma.

A folha de trabalho propriamente dita, é também ela por si só bastante mais complexa que todos os outros exemplos estudados. Quando iniciado um projecto de raiz a folha apresenta à partida uma divisão rectangular predefinida, com as paredes marcadas em cor azul, sobre um fundo branco preenchido por uma subtil grelha quadrangular com cerca de 40cm de lado. Os elementos existentes aparecem automaticamente cotados, uma função de grande utilidade durante o projecto.

Quando passamos o cursor sobre as paredes vemos que o seu ícone se altera para uma seta com duas pontas, que indica a função de “mover” as paredes, clicando sobre a mesma e arrastando-a para o local ou dimensão desejada.

Quando começamos a colocar objectos no modelo, quer sejam ou não produtos do IKEA, vemos que outras funções aparecem associadas a este tipo de elementos. Passando o cursor por cima dos mesmos verificamos uma outra alteração no seu ícone, muda para uma pequena mão, o que significa que o utilizador pode com um clique seleccionar o objecto e arrastando-o, movendo-o para uma nova localização. Enquanto os vãos adequam automaticamente a sua orientação, relativamente à parede onde são colocados, os produtos IKEA por sua vez, obrigam a que o utilizador os rode para a posição desejada. Quando seleccionado um objecto deste tipo, aparecem em seu redor quatro setas que o contornam, através das quais o utilizador pode recorrer à função de “rodar”.

Quando é inserido qualquer elemento no projecto, este aparece numa localização predefinida automaticamente pelo programa, cabendo depois ao utilizador colocá-lo no local final pretendido.

4.4. Comparação de Casos:

Sistemas Habitacionais Pré-fabricados.

Comparação de sistemas: TreeHouse, MIMA e Cuatro50

Este tipo de sistemas, são uma invenção cujas origens remontam às mais primitivas formas de construção em massa e pré-fabricação, consolidadas depois pelos maiores arquitectos modernistas do início do século XX, embora só muito recentemente começam a ter uma maior visibilidade e aceitação pelo público em geral. Aparecem sob o pretexto social modernista, mas reformulados sob uma perspectiva contemporânea, sob a luz dos novos materiais, técnicas e tecnologias, usando sobretudo a era global informática como meio de se divulgar e seduzir o cliente.

Os três sistemas de casas modulares pré-fabricadas, têm muitos pontos em comum entre si, tanto a nível formal como conceptual e tipo de abordagem ao cliente. Oferecem um serviço completo, “chave na mão”, com todos os documentos necessários para o licenciamento da habitação, assim como o projecto de arquitectura e das especialidades incluídas. Apresentam um sistema de habitação constituída por módulos com dimensões fixas, acopláveis. Publicitam uma habitação de “sonho”, muito económica, comparativamente a uma construção tradicional, com carácter adaptável, flexível, personalizável e mesmo evolutivo. Para além disso, todos se afirmam como sistemas globais, ou seja, apropriados para *todas* as situações e contextos, seguros, de rápida construção, confortáveis, eficientes, sustentáveis e ecológicos. Propõem-se como sistemas *perfeitos*, quase como soluções *mágicas* que servem a qualquer indivíduo, família e contexto geográfico, cultural e social. Outro denominador comum, são as plataformas de projecto virtual interactivas, que todos eles apresentam no seu respectivo *website* - outro método de sedução do cliente, através da sua experiência directa na exploração do projecto da sua habitação.

Conclui-se facilmente, que os sistemas Treehouse e Cuatro50, são bastante semelhantes entre si, enquanto a Mima se distancia dos primeiros, tanto a nível conceptual e arquitectónico, como na sua apresentação ao cliente - a sua plataforma virtual de projecto.

Os primeiros, TreeHouse e Cuatro50, são sistemas complexos, de agrupamento organizado de módulos, fabricados e transportados individualmente, para serem finalmente unidos no local da construção, segundo o seu projecto. Além do sistema modular, *infinitamente* personalizável, apresentam um sistema secundário, também ele modular e pré-fabricado, segundo características muito idênticas ao sistema original, no entanto, este subsistema apresenta um projecto e preço fechado, onde o cliente não pode interferir na organização dos espaços, mas apenas nos materiais e acabamentos. Referimo-nos à Treehouse Riga e à Cuatro50 Basic, nos quais o cliente escolhe uma das tipologias predefinidas - T1 ou T2 na Treehouse Riga; T2, T3 ou T4, na Cuatro50 Basic escolhendo ainda entre as gamas Pro ou Plus. O objectivo destas tipologias fechadas, passa por oferecer um serviço completo e ainda mais expedito, também chave-na-mão, mas com áreas mais pequenas, otimizando os espaços e reduzindo o custo final da habitação. A formalização da casa e dos seus espaços, acaba por se diferenciar relativamente aos sistemas originais, seja pela utilização de módulos com dimensões diferentes, no caso da Cuatro50, seja pela forma como os mesmos módulos se justapõem e se organizam, no caso da Treehouse.

A Treehouse apresenta uma única dimensão de módulo, com 22m², cerca de 3,33x6,66m de lado, enquanto o sistema Cuatro50 apresenta módulos com duas dimensões diferentes, o módulo base, quadrado com 4,5x4,5m (cerca de 20m²) e o meio-módulo, a sua respectiva metade rectangular, com 2,25x4,5 (cerca de 10m²). A nível construtivo os sistemas são também parecidos, os módulos apresentam uma estrutura do tipo *balloon framing*, diferenciando-se no material empregue – enquanto a Treehouse usa madeira maciça, o sistema Cuatro50 utiliza uma estrutura em aço leve, comumente designada como *light steel framing*.

Já o sistema habitacional Mima, apresentava anteriormente dois tipos de módulo, um rectangular com 18m² e um quadrado com 36m², com 3x6m e 6x6m de lado respectivamente. Na recente reformulação do seu *website*, podemos actualmente verificar que apenas é publicada a versão do módulo de maiores dimensões, de planta quadrangular subdividida em dezasseis células interiores de 1,5x1,5m, apresentado como o “produto-base” Mima, inserido num separador do menu principal intitulado “unidade Mima”. Embora os módulos Mima sejam teoricamente repetíveis e acopláveis, têm dimensão e características que lhes permitem só por si, isoladamente, funcionar como habitação (ou espaço habitável – permanente ou temporário). A sua estrutura é composta por um sistema pontual de pilar e viga em madeira.

Produto ou Serviço

Todos os sistemas são criados por escritórios de arquitectura em conjunto com empresas de construção, que acompanham o desenvolvimento do projecto e da obra do início ao fim. No caso da Treehouse, apesar de o exemplo ter sido encontrado numa publicação de arquitectura, no seu *website* não existe uma única referência aos arquitectos Appleton e Domingos. Na verdade, a essência arquitectónica do sistema foi desenvolvida por este escritório, como o comprovam as publicações encontradas e o *site* do próprio escritório onde se encontram publicados o sistema, assim como algumas obras já construídas, os protótipos e *stands* de venda e promoção Treehouse e Treehouse Riga. No entanto, todos os créditos no *site* da Treehouse são para a empresa que constrói o produto, a Jular. É afirmado no *site* que existe assistência ao cliente por parte de uma equipa de arquitectos e *designers* pertencentes à equipa, mas não são dadas mais especificações. Transparece que o compromisso entre a Jular e os arquitectos Appleton e Domingos, não se mantém em todas as obras produzidas pela Jular. Por exemplo, no caso do empreendimento angolano Treehouse Soyo, podem-se observar no catálogo os créditos dados ao escritório Hemisfério Sul, sediado em Lisboa. Nos vídeos publicados na Internet pela Jular, na maioria das construções os créditos são todos da Jular, não se identificando quem são os arquitectos colaboradores, ou mesmo se existem.

Algo semelhante acontece no caso do sistema Cuatro50. Este é sempre publicitado, tanto no seu *website* como nas publicações encontradas, como um sistema criado pelos arquitectos Nunez e Ribot, que pelo que se subentende no texto, serão os responsáveis pelo acompanhamento dos projectos dos clientes Cuatro50. No entanto, visitando o *site* dos arquitectos apenas se conseguem ver publicadas, quatro obras das habitações também apresentadas no *website* do sistema Cuatro50, pelo não se sabe a quem pertence a autoria dos projectos de Navas em Ávila, e Duruelo, em Segovia. Existe também uma hiperligação no *site* com o nome do sistema “Cuatro50” que deverá conter mais informação sobre a criação deste projecto pelos arquitectos, no entanto, por alguma razão, este *link* leva a

uma página de erro, pelo que não se conseguiu aceder à informação. Questiona-se aqui também, se todas as obras produzidas pelo sistema Cuatro50 serão projectadas por Nunez e Ribot, ou poderão ter acompanhamento por parte de outros profissionais.

No caso do sistema Mima, este foi também sempre publicado como criação dos arquitectos Mário Sousa e Marta Brandão. Não é identificada a empresa que construiu o protótipo Mima, a única construção do sistema conhecida até à presente data. O sistema é apresentado como propriedade da equipa Mima arquitectos, embora no *site* não seja dada uma especial atenção aos créditos do projecto. Durante a explicação do conceito do sistema, a responsabilidade e liberdade de criação é dada totalmente ao cliente, enquanto “*arquitecto da sua própria casa*”.¹⁸²

Desta forma, percebemos que as formas de apresentação dos sistemas aos potenciais clientes, aproximam-se e divergem em vários pontos entre si. No entanto, nem sempre esta apresentação é coerente com a formalização do produto. Todos eles promovem o seu sistema como uma casa pré-fabricada, modular, flexível e personalizável. Encarregam o cliente de criar a sua própria casa, dentro dos limites impostos pelo sistema, embora uns sejam mais restritos do que outros.

Comparando as imagens dos exemplos construídos e analisados, verifica-se que o sistema Cuatro50 é o mais capaz de uma grande variação formal aparente, entre as várias obras construídas. O sistema Treehouse fica por pouco atrás. Apesar de possibilitar como o anterior, um número infinito de relações espaciais, o seu acabamento exterior é sempre em madeira, fruto do sistema construtivo, que se constitui num ponto comum a todas as suas construções, criando mesmo uma identidade própria da marca. Relativamente ao sistema Mima, existe apenas um exemplo construído conhecido, mas pela apresentação do produto podemos antever que será o mais restritivo, na diversidade espacial e formal da obra, oferecida ao cliente. Apesar disso, apresenta um aspecto que os exemplos anteriores não oferecem, que é a intervenção directa e contínua do cliente, enquanto arquitecto e construtor da sua casa. Esta é dada na fase de projecto, como acontece também na Treehouse e Cuatro50, mas também e permanentemente durante a vivência do espaço, através do sistema criado de paredes móveis e substituíveis.

De outro ponto de vista, os sistemas Treehouse e Cuatro50 aproximam-se novamente, distinguindo-se da Mima, no que diz respeito à interacção entre cliente e arquitecto, ao longo das várias fases do projecto. Os primeiros oferecem uma colaboração mais estrita entre ambas as partes, primeiro oferecendo ao cliente a possibilidade de imaginar a sua casa ideal a partir do sistema disponível, mas depois negociando o projecto com arquitectos e especialistas da empresa de construção em todos os detalhes, até à finalização do projecto e da obra. Já o sistema Mima, oferece à partida a mesma liberdade criativa ao cliente, no entanto a simplicidade e minimalismo do sistema limita em muito as possibilidades de organização e formalização do espaço, pelo que esta liberdade é afinal estritamente condicionada pelo próprio sistema. No entanto, é também esta simplicidade e minimalismo que permite a liberdade do habitante em transformar o seu espaço regularmente.

Podemos dizer que as três aproximações têm vantagens e desvantagens. Dependendo

182 Arquitecto Mário Sousa citado em Cerejo, D. (03.01.2012) “MIMA é pré-fabricada e é uma casa portuguesa, com certeza”. P3, disponível online em: <http://p3.publico.pt/cultura/arquitectura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza> Consultado em: 28.02.2012.

	Treehouse	Mima	Cuatro50
Dimensão módulo:			
Interior	3,3 x 6,6	6m x 6m x 2,4m	4,5m x 4,5m
Exterior	?	7,57 x 7,57 x 3m	?
Área módulo interior	22m ²	36m ²	20,25m ² /10,125m ²
Área módulo total	?	57m ²	?
Preço módulo	12.000 – 25.000€ Média 17.500€	39.900 €	22.500 – 30.000€
Preço m²	550 – 1150 €/m ² Média 800 €/m ²	1108 €/m ² (interior) 700 €/m ² (bruta)	900 – 1200 €/m ²
Preço de deslocação	?	900€ máx Portugal	?
Preço fundações	?	1500 €	incluído
Tempo de produção e entrega	90 dias	30 a 60 dias fabrico, 4 dias de montagem	?
Fabrico e construção	Fabrico e transporte de módulos completos, justapostos e interligados no local. Todo o processo feito pela Jular. Redes e instalações pré-montados em fábrica em cada módulo.	Fabrico do módulo em fábrica por componentes que são apenas montados na obra para facilitar o transporte.	Fabrico dos painéis de aço em fábrica, pela Ditecvi, transporte dos painéis desmontados. Montagem dos painéis na obra e acabamento da restante construção de forma "mais tradicional" por outro construtor.
Nasce	2003	2011	2005
1ª publicação	2008	2011	2008
Adaptação terreno	Qualquer	Qualquer	Qualquer
Adaptação a climas	Todos	Todos	Todos
Sistema Construtivo			
Estrutura	Balloon framing	Pontual, pilar e viga	Balloon Framing
Paredes interiores	Sistema de várias camadas	Vidro e painéis de madeira	Sistema de várias camadas incluindo isolamentos térmico e acústico nas duas faces (25cm espess.)
Paredes exteriores	Sistema de fachada ventilada com várias camadas incluindo isolamentos térmicos	Painéis de contraplacado com acabamento à escolha do cliente ou vidro	Sistema de fachada ventilada com várias camadas incluindo isolamentos térmico e acústicos nas duas faces
Laje de fundação	Sistema de várias camadas	Sistema de camadas: Aglomerado Hidrófugo, Manta de polietileno revestida com filme de alumínio nas duas faces, OSB interior	Sistema de várias camadas
Laje de cobertura	Sistema de várias camadas com isolamento térmico e telas impermeabilizantes	Sistema de camadas: Impermeabilizante Dyrup Dip - Pele Elástica, Aglomerado Hidrófugo, Manta de polietileno revestida com filme de alumínio nas duas faces, OSB interior	Sistema de várias camadas, Cobertura plana de alumínio com sistema patenteado de drenagem de água e neve
Lajes de piso	Sistema de várias camadas	Não tem	Sistema de várias camadas
Fundações	Pontuais e continuas	Pontuais e continuas	Pontuais e continuas
Materiais			
Material estrutura	Madeira microlamelada	Madeira microlamelada	Aço leve galvanizado (LSF)
Material fundações	Betão, Estacas madeira	Betão	Betão

	Treehouse	Mima	Cuatro50
Revestimento exterior	Ripado em madeira maciça Thermowood ou Riga	Contraplacado marítimo - LamiPLY Desenrolado	Vários possíveis
Revestimento interior, paredes	Painéis OSB ou contraplacados com acabamento à escolha do cliente ou aglomerado melamínico	Contraplacado com acabamento à escolha do cliente	Gesso laminado com pintura transpirável, Pintura plástica em quartos húmidos, cor à escolha do cliente
Revestimento interior, pavimento	Pavimento de madeira flutuante ou maciça	Contraplacado com acabamento à escolha do cliente	Pavimento cerâmico
Revestimento interior, tecto	Sem revestimento-estrutura aparente, Painéis OSB ou contraplacados com acabamento à escolha do cliente ou aglomerado melamínico	Contraplacado com acabamento à escolha do cliente	Gesso laminado com pintura transpirável, Pintura plástica em quartos húmidos, cor à escolha do cliente
Caixilharias	Alumínio ou madeira, vidro duplo, oscilo-batente	Alumínio revestido a madeira com vidro duplo	Madeira com corte térmico
Outros equipamentos incluídos	Instalação de luz, água, gás, saneamento, Torneiras e louça sanitária	Instalação de luz, água, gás, saneamento, móvel de cozinha, louças sanitárias e torneiras	Aquecimento por piso radiante, painel solar ou fotovoltaico, Caldeira de água, loiças sanitárias e torneiras Roca, Instalação de luz, água, gás, saneamento, telefone, antena TV e porteiro electrónico.
Não incluído no preço	Taxas e licenças, IVA, Sondagens, Estacas ou fundações, Levantamento topográfico	Taxas e licenças, Levantamento topográfico, Transporte e deslocações, Preparação do terreno, Fundações, Mobiliário, Electrodomésticos, Ar condicionado	Transporte, Equipamentos de cozinha
Opções	Estacas/fundações . Transporte e meios elevatórios . Montagem por módulo . Pintura exterior Osmo (2 demãos) . Projectos para licenciamento . Móveis de cozinha e roupeiros Electrodomésticos Whirlpool . Acabamento HPL cozinha . Acabamento HPL IS . Caixilharia com vidro laminado + temperado . Portas deslizantes sala/quarto . Chaminé . Pérgolas . Bancos de pátio . Painéis solares ou fotovoltaicos . Ar condicionado . Cisterna . Fossa séptica		
Projectos de Especialidade incluídos	Arquitectura e especialidades, incluindo os projectos térmicos e acústicos	Arquitectura, estruturas, fundações -quando aplicável, redes e instalações, acústica e térmica	Todas as especialidades

da necessidade do cliente, umas ou outras serão as mais indicadas. Podemos talvez distingui-las como uma autoridade de escolha formal e espacial contra uma condição permanente de habitante-arquitecto.

Concluindo, todos os exemplos analisados apresentam prós e contras, e como qualquer *produto* ou *serviço*, podem ser reformulados e melhorados. O que é imprescindível ter presente, no desenvolvimento deste tipo de sistemas, é que em arquitectura *o todo não é igual à soma de todas as partes*, a unidade do projecto não é conseguida através de um simples somatório, mas constitui-se numa *síntese* total de todas as partes envolvidas. É necessário desmistificar a génese da arquitectura, que não pode ser encarada como um *produto*, um bem consumível submetido a ideais de moda e a tendências de *mercado*, mas sim como um serviço de interesse público global. Por outro lado, é também necessário esclarecer a função do arquitecto, um prestador de serviços e não um comercial, um vendedor. O arquitecto, orchestra e gere toda uma série de premissas que envolvem várias áreas profissionais, de conhecimentos, de tarefas, que se mesclam para criar a obra de arquitectura. Ao arquitecto são apresentados os problemas, para os quais a sua resolução reside na cooperação entre as várias áreas do saber. A função do arquitecto é exactamente, sintetizar as várias incógnitas da equação, resolvendo o problema com a melhor resposta para um dado cliente, solucionando a raiz do problema.

Arquitecto: “A palavra arquitecto vem do grego *arkhitektôn* que significa “o construtor principal” (*arqui* = principal / *tectónica* = construção) ou “mestre-de-obras”. A compreensão desta etimologia, porém, pode ser expandida na medida em que a palavra *arché* deixa de ser entendida como “principal” e passa a ser analisada como “princípio”. Desta forma, o arquitecto seria o construtor primordial e fundamental, seu próprio arquétipo: ou seja, o arquitecto é o construtor ideal. Existe também outra interpretação onde o significado do prefixo “*arch*” “*arq*” pode ser entendido “mais que” ou “além de” assim “arquitecto” é “mais que construtor” e “arquitectura” é “mais que construção”. Existe ainda a associação de “*tectum*” com “pedra” e seria então aí depois a associação com construção.

Até ao Renascimento, não havia distinção entre a actividade de projecto e a execução do mesmo, estando todas as actividades subordinadas à mesma figura: o mestre-construtor. A partir deste momento, o arquitecto surge como figura solitária, separando-se o intelectual do operário, de forma que a palavra passa a assumir os sentidos que possui actualmente.”¹⁸³

O sistema Treehouse mostra uma preferência explícita pelo uso da madeira como

Conce

183 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquitecto>, consultado em 06.04.2013

principal material na composição do sistema. Para a empresa, este é o material mais sustentável para o efeito, como já explicado na análise do sistema.

No geral, considera-se que a proposta da Treehouse consiste num sistema muito diversificado, no que diz respeito às possibilidades tipológicas e formais, é possível uma vastíssima quantidade organizacional dos módulos entre si, assim como da sua espacialidade interior, que pode também ser quase infinitamente personalizável pelo cliente. É um sistema muito flexível e adaptável, tanto a nível formal como técnico.

O sistema de construção por módulos interdependentes, facilita a adaptação da construção aos mais variados contextos geográficos e envolventes. Por exemplo, o terreno de construção dispensa a modelação prévia, já que os módulos podem assentar sobre fundações pontuais, que variam conforme as necessidades estruturais daquele ponto. No enquanto, questiona-se se esta enorme flexibilidade e adaptabilidade, considerada o *encaixe* no terreno, ou seja, a melhor forma de apropriação do local e adaptação ao contexto envolvente.

O cliente é desde o início do processo, encarregue das decisões do projecto, orientado pelos profissionais da empresa. Este factor oferece ao cliente um grande poder e liberdade de escolha. Desta forma o cliente poderá sentir-se beneficiado ao optar por um produto com preços relativamente acessíveis, sem no entanto abdicar do sentimento de individualidade espelhado na habitação que adquire.

O sistema é indicado para uma tipologia de vivenda unifamiliar isolada, no entanto, pensa-se que será possível adaptá-lo a outras formas de habitação, algumas óbvias e imediatas, como o caso de habitações unifamiliares em banda, outras mais discutíveis, como a habitação colectiva. A nível formal, não parece existir razão para a sua impossibilidade, no entanto, certamente que a nível técnico e construtivo teria de ser repensado e reformulado.

A nível funcional, a Treehouse apresenta uma única tipologia estudada, com quinze possíveis variações, como foi anteriormente referido. Verifica-se que outras hipóteses podem e deveriam ser exploradas.

Também o sistema Mima opta pela madeira enquanto material construtivo e de acabamentos, evocando a sustentabilidade ecológica e económica para esta escolha. Outro factor, diria mesmo o principal, publicitado por este sistema é o seu baixo custo, que atrai rapidamente as atenções do público e da crítica. Desde início que o sistema é publicado enfatizando o seu carácter de habitação económica, comparada pelos seus próprios criadores ao “*mesmo que um Audi familiar*”¹⁸⁴ no que diz respeito ao preço. A mensagem seria que a arquitectura, especialmente a arquitectura de habitação, deveria ser tão acessível ao público como um carro, ou outro qualquer objecto de consumo contemporâneo, imediato, móvel, efémero, ou mesmo descartável. A forma da mensagem leva-nos a questionarmos o conteúdo do sistema relativamente a este factor, combinando os factores preço e qualidade. Comparando os custos por metro quadrado útil de todos os sistemas, vemos que a Mima apresenta dos preços mais elevados, não sendo um sistema mais barato do que os restantes. Por outro lado, relativamente aos seus aspectos construtivos, surge uma forte dúvida que põe em causa a eficiência energética, do sistema: a Mima apenas possui isolamentos nas lajes, a de fundação e a da cobertura, não se percebendo exactamente a

ito, tipologia

¹⁸⁴ Arquitecto Mário Sousa citado em Cerejo, D. (03.01.2012) “MIMA é pré-fabricada e é uma casa portuguesa, com certeza”. P3, disponível online em: <http://p3.publico.pt/cultura/arquitectura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza> Consultado em: 28.02.2012.

constituição das paredes/painéis, quer interiores, mas sobretudo as exteriores, já que estas deveriam obrigatoriamente ser termicamente isoladas.

Contém também o *estatuto* de produto industrial personalizável, na organização interior, na composição das fachadas e nos materiais de acabamento e revestimento. No que diz respeito à individualização do produto, este sistema está um passo além relativamente aos sistemas Treehouse e Cuatro50, tendo presente não só uma componente de auto projecto mas também de auto construção, embora a primeira seja mais clara de identificar. A componente de auto projecto está patente no uso da plataforma virtual de projecto disponível no *website* MIMA, mas também pelo facto de ser possível ao indivíduo alterar a disposição interior, as paredes exteriores, assim como a materialidade de ambas, depois da casa construída. A noção de auto construção manifesta-se quando o próprio morador tem a função de alterar os painéis interiores ou exteriores, quer seja movendo-os de lugar, ou mesmo substituindo-os.

Também a Mima se propõe como um sistema flexível e adaptável às variações das necessidades do habitante, mas de forma distinta dos sistemas Treehouse e Cuatro50. Esta flexibilidade verifica-se a nível da organização interior e composição das fachadas e está ligada ao seu sistema de paredes/painéis móveis. A Mima permite mudanças muito frequentes, tornando a casa num objecto vivo, numa máquina que o habitante gere continuamente a seu favor. Desta forma, é possível alterar a disposição interior, por exemplo acrescentar um quarto, mas isto, sem acrescentar área interior à casa. A agrupação de vários módulos Mima, é teoricamente possível, embora não existam exemplos construídos, no entanto, o processo não será tão simples e facilitado (especialmente já depois de construído o primeiro módulo) como nos sistemas Treehouse e Cuatro50, que são pensados de raíz como sistemas de habitação evolutiva, onde a casa pode com facilidade crescer para se adaptar às mudanças familiares.

O sistema Mima é indicado para habitações unifamiliares isoladas, não se conseguindo sequer entrever a possibilidade da sua adaptação a outras tipologias, devido à sua forma exterior tão peculiar. Outra questão que se prende com a adaptabilidade do sistema, tem que ver com a relação da habitação com o terreno e com a envolvente. Por um lado, questiona-se a sua adaptação à topografia do terreno, já que o módulo Mima não possibilita aparentemente desníveis interiores ou exteriores, por outro, questiona-se a própria forma exterior da habitação, com um carácter e desenho de tal forma marcantes, que se duvida da sua capacidade de integração na envolvente, em todas elas. A sua forma exterior é por outro lado, uma condicionante do nível de personalização e individualização conseguido com a Mima – se os interiores possuem várias possibilidades de composição, a sua forma exterior permanece sempre igual, em todos os casos, pelo que o desejo do cliente em ter uma casa apenas sua, pode não ficar concretizado, se o vizinho decidir também adquirir uma casa Mima.

Outra parte importante da base conceptual Mima, são as referências que busca na arquitectura tradicional japonesa – desde a modulação e sub-modulação, passando pelo tipo de estrutura e acabando na flexibilidade e mobilidade de peças e partes da casa, os painéis móveis. Por um lado, este tipo de construção por componentes industrializados e estandardizados, permite uma grande facilidade ao habitante na constante adaptação ou modificação da sua casa, dos seus espaços, ou das suas peças, quer seja por vontade própria ou necessidade técnica ou funcional – neste sentido a Mima funciona como uma casa de

Legos, o que pode ser uma grande vantagem. Por outro lado, questiona-se a pertinência de tão longínqua referência (geográfica, mas sobretudo cultural) adaptada ao contexto português, que se pretende ainda exportar para o resto da Europa e para as Américas, de onde surgiram já interessados. Poderá um modelo oriental, tão específico, adequar-se de boa forma a um modelo que pretende ser global? Mais importante, poderá um único, qualquer modelo, adaptar-se a todo e qualquer contexto?

Por fim, o sistema Cuatro50, que como já foi referido, se assemelha em várias características à Treehouse, pelo que explicitaremos apenas os seus pontos mais particulares. Como nos exemplos anteriores, as premissas de base conceptual deste sistema são a construção de baixo custo, industrializada e personalizável. O sistema Cuatro50 apresenta-se desde início como capaz de “evitar a aparência pré-fabricada”¹⁸⁵ que aparentemente é ainda um estigma na nossa cultura habitacional contemporânea. Parece-nos que mesmo dentro dos profissionais da arquitectura este é ainda um assunto que se aborda com muito pouca frequência e com bastante mais receio do que seria expectável, ou mesmo desejável. O estigma da arquitectura industrializada por parte dos profissionais revela-se na própria frase proferida pelos criadores do sistema Cuatro50.

Assim como os restantes dois sistemas, também este procura uma solução mínima, relativamente aos custos e ao seu impacto ambiental e contextual, por outro lado, distancia-se dos mesmos, relativamente ao pensamento sobre o espaço habitável, oferecendo uma solução modular ampla e espaçosa – “o luxo está no espaço”¹⁸⁶ e já que se poupa no sistema de fabrico e construção, podemos dar-nos ao privilégio de ter uma habitação com toda a área que necessitamos. Pomos em causa, não a premissa de oferecer boas áreas aos habitantes, mas sim a questão da distribuição eficaz e equilibrada das áreas pelos vários espaços da casa.

O sistema modular Cuatro50 não concebe previamente tipologias ou hierarquias espaciais interiores. A única condicionante é a dimensão do módulo, de resto, cabe ao cliente decidir o desenho e composição dos espaços, paredes, vãos e materiais de acabamento. Enquanto a Treehouse é fabricada por módulos inteiros, o sistema Cuatro50 é fabricado por painéis, ou seja, as faces dos módulos, facilitando o seu transporte, montados um a um no terreno. Ao mesmo tempo, enquanto uma casa Treehouse é totalmente fabricada e construída por uma única empresa, a Jular, o sistema Cuatro50 inclui vários intervenientes na construção: os painéis estruturais são fabricados pela Ditecvi, mas a montagem e restante construção podem ser entregues a um, ou mais, construtores. Relativamente à preferência por um determinado material, como acontece nos casos anteriores, a Cuatro50 escolhe o aço leve como o seu material estrutural, no entanto, para além desta constante, não existe uma preferência ou predefinição para os restantes materiais, nomeadamente para os acabamentos exteriores e interiores, os quais o cliente pode escolher, de um vasto catálogo, que integra praticamente todos os materiais disponíveis como numa construção mais tradicional.

Embora seja principalmente estudado e apropriado para o tipo de vivenda unifamiliar isolada, à semelhança da Treehouse, podemos observar no sistema Cuatro50 uma capacidade de fácil adaptação a outras tipologias, nomeadamente a conjuntos de

185 Cuatro50, disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/cuatro50.html, consultado em: 01.03.2012

186 Cuatro50, Ventajas. Amplitud y flexibilidad. disponível online em: http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/ventajas3.html, consultado em: 01.03.2012

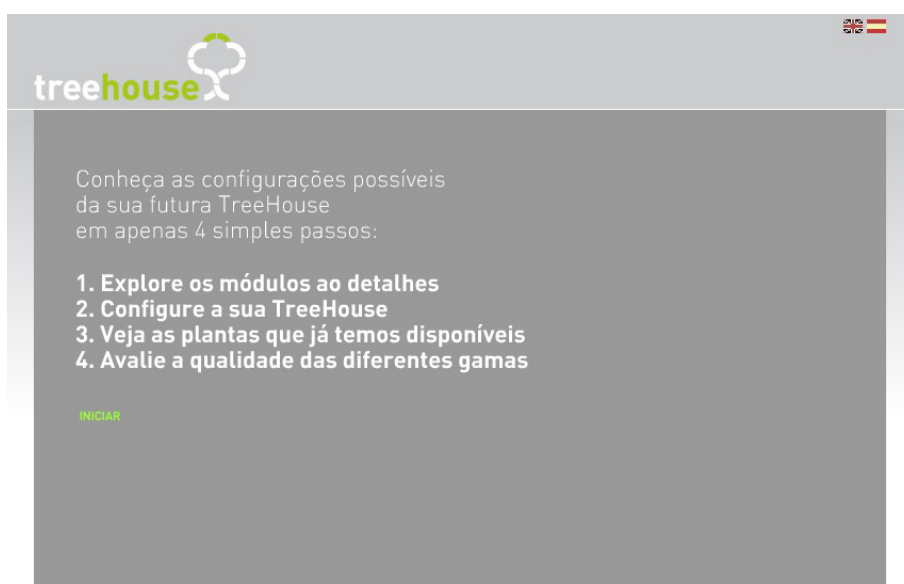
habitação colectiva. Nas próprias notícias do *site* Cuatro50, é apresentado um edifício de habitação colectiva, projectado pelos arquitectos Almudena Ribot e Teodoro Núñez, para o PAU de Vallecas, em Madrid, o qual, apesar de não ser publicado como um projecto da “marca” Cuatro50, é claramente um sistema semelhante, modular e industrializado, adaptado a uma tipologia urbana.

*“La industrialización abre una puerta a quien crea, como en Europa, que el futuro de la construcción está en manos de ingenieros y máquinas más que de obreros a pie de andamio. “Así se hacen ahora el 90% de las viviendas unifamiliares europeas. La industrialización hace simultáneos los procesos de construcción y obra, es decir, reduce los tiempos, reduce los costos y no por ello homogeniza las soluciones, es decir, se puede personalizar el diseño.”*¹⁸⁷

187 Jose F. Leal, *Casas de autor: Núñez y Ribot, El mundo*, disponível online em: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/05/17/suvienda/1337269243.html>, consultado em: 01.03.2012

4.5. Comparação de Casos:

Plataformas virtuais de auto projecto..



283 - Configure a sua TreeHouse. Página inicial da plataforma de projecto.



284 - Configure a sua TreeHouse. Espaço e folha de trabalho do auto projecto.

TreeHouse

A plataforma oferece ao visitante a possibilidade de conhecer em maior detalhe o sistema TreeHouse, as plantas dos módulos-tipo, as plantas-tipo onde são exploradas várias organizações, as várias gamas de acabamentos interiores e por fim possibilita que o visitante “*Configure a sua Treehouse*”¹⁸⁸ a funcionalidade da aplicação que permite ao utilizador projectar a sua habitação TreeHouse, mais especificamente, pode desenhar uma planta à sua vontade, organizando virtualmente os módulos do sistema TreeHouse a partir das quinze *amostras* disponíveis.

Após a análise da plataforma de projecto TreeHouse, percebe-se facilmente que esta funciona com base em *amostras* dos módulos-tipo, distinguidos pelos espaços ou funções da casa a que se destinam. As quinze *amostras* aparecem dispostas à esquerda da folha de trabalho, divididas em sete grupos, pelo tipo de espaço que representam e assinaladas com diferentes cores: núcleo de cozinha e duas instalações sanitárias completas ou escadas e uma instalação sanitária completa; quarto, cinco diferentes; núcleo com espaço de distribuição e arrumação e duas instalações sanitárias completas iguais; sala, três módulos diferentes; pátio exterior, com dois módulos diferentes; garagem e por fim lavandaria, ambos com apenas um módulo.

Logo no primeiro impacto que temos com a plataforma de projecto virtual TreeHouse, é fácil antever que o projecto irá consistir numa mera agrupação das amostras de módulos disponíveis da forma que nos pareça mais adequada. A liberdade criativa do utilizador é por isso desde início restringida aos quinze módulos-tipo representados pelas *amostras* que o utilizador deve *arrastar* com o rato para a célula da folha de trabalho onde deseje que o módulo se situe.

Limitações técnicas e criativas

Para além desta limitação criativa, podemos também acrescentar que a plataforma TreeHouse apresenta também várias limitações técnicas, a nível do próprio funcionamento e manuseamento da aplicação.

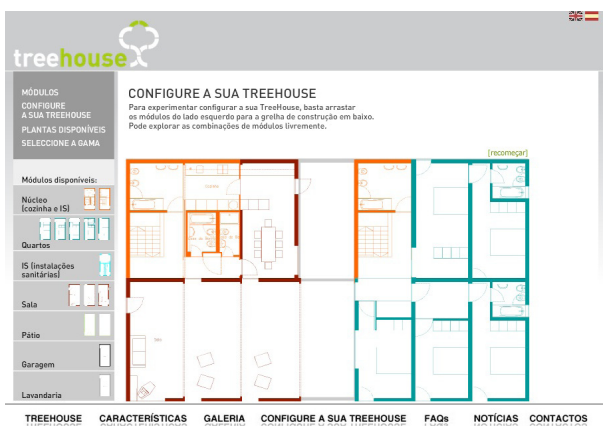
A liberdade de criação que oferece ao utilizador é muito reduzida e condicionada, tanto pelos limites técnicos da aplicação como pelas limitações criativas impostas pelo sistema mas também pela própria simplicidade da plataforma. Neste caso, a simplicidade da plataforma TreeHouse é sinónimo da sua rudimentaridade. O seu funcionamento é facilmente decodificado pelo utilizador, conjugando a sua intuição com as indicações visíveis na aplicação, compreende-se perfeitamente todas as capacidades que esta oferece, o que é aparentemente bom e desejável, não fosse o facto desta facilidade de utilização resultar também da extrema simplicidade do sistema e das suas ferramentas.

Como resultado da análise e experimentação da plataforma, foram detectados várias falhas no funcionamento do programa, mas também algumas hipóteses de soluções ou eventuais capacidades da plataforma e do próprio sistema que não existem e poderiam ser exploradas.

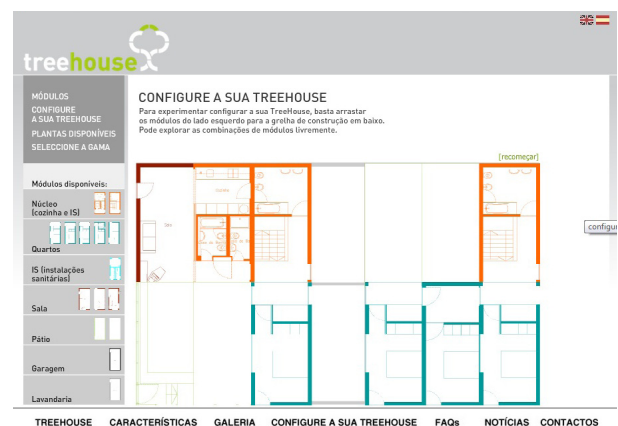
¹⁸⁸ Título do menu da plataforma e também do seu menu secundário que dá acesso ao espaço de trabalho virtual



285 - Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Habitação com vinte módulos.



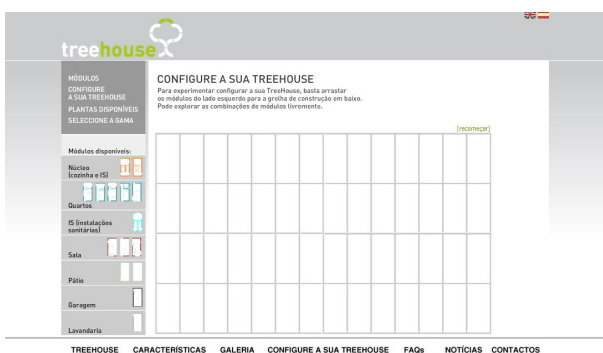
286 - Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Projecto com catorze módulos, utilização da totalidade da folha de trabalho.



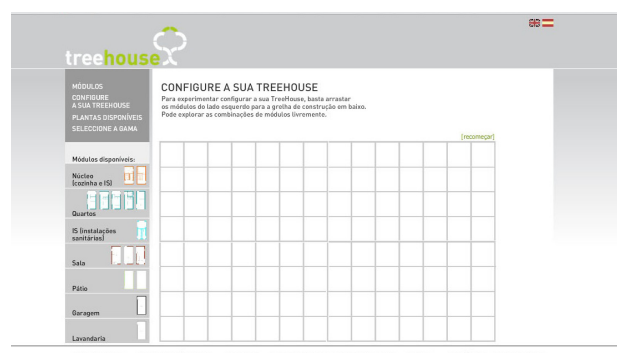
287 - Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Projecto com catorze módulos, utilização da totalidade da folha de trabalho.



288 - Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho original.



289 - Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho quatro vezes maior, editada pela autora.



290 - Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho quatro vezes maior, subdividida em células quadradas, editada pela autora.

Folha de Trabalho
tamanho

O primeiro grande problema que surge ao utilizador, é a reduzida dimensão do espaço de trabalho, a folha virtual de desenho do projecto é dividida em apenas catorze células correspondentes a uma planta com o máximo de catorze módulos, quando existem quinze módulos-tipo diferentes nas amostras. O espaço da folha de trabalho permite no seu limite máximo desenhar uma planta térrea até catorze módulos ou duas plantas até iguais até seis módulos cada, para uma habitação com dois pisos.¹⁸⁹

Por um lado questiona-se o tamanho do espaço de trabalho relativamente às áreas máximas da habitação em projecto, que poderão ir no máximo até aos catorze módulos que a plataforma apresenta, fazendo um total de cerca de 310m² habitáveis, enquanto limitação técnica da plataforma - na secção de plantas disponíveis existem dois exemplos com mais de catorze módulos num só piso: um T₄ térreo com vinte módulos e um T₄ com dois pisos sendo que dezasseis módulos estão no piso térreo, facto que evidencia a incoerência deste problema da plataforma com o próprio sistema que promove.

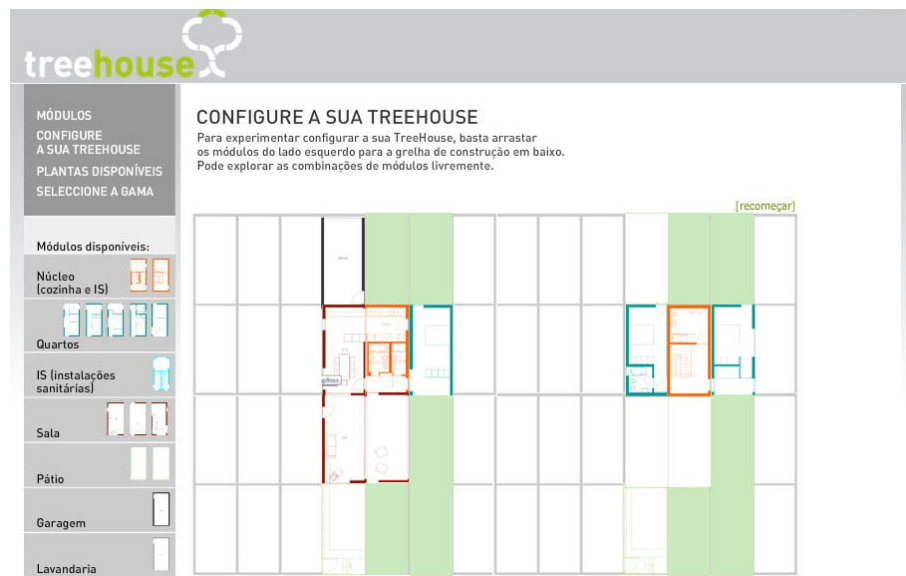
Por outro, julga-se que o problema mais grave desta falha da plataforma relativamente ao tamanho do espaço de trabalho, reside nas limitações criativas que impõe ao utilizador. O facto de apenas se poder *desenhar* catorze módulos *por folha* implica que se esteja constantemente a *recomeçar desenhos em folhas limpas*, apagando toda a informação já desenhada, um processo paradoxal ao recomendado no projecto de arquitectura. Este modo de funcionamento, atrasa o desenvolvimento do projecto por parte do utilizador, já que implica um grande esforço de memória do mesmo, ou a adopção de um método de trabalho mais organizado e elaborado – o que pode até ser positivo, mas ao mesmo tempo compromete a eficácia da plataforma, no que diz respeito à exploração do projecto por parte do utilizador.

orientação

Ainda no que diz respeito aos problemas encontrados na *folha de trabalho*, considera-se também que embora a orientação horizontal do espaço de trabalho virtual seja naturalmente adequada ao meio de meio de comunicação entre o utilizador e o programa - através do ecrã, um objecto por norma rectangular e utilizado na posição horizontal -, a folha de trabalho da plataforma TreeHouse apresenta um formato com uma tensão horizontal exagerada que se deve tanto à disposição e número das células como às suas proporções. A folha de trabalho organizada em duas linhas e sete colunas de células orientadas na vertical, limita consideravelmente as opções do utilizador na experimentação das várias combinações de módulos, em primeiro lugar por obrigar a dispor todos os módulos segundo a mesma orientação, apesar de já termos visto exemplos de plantas onde acontece a justaposição de módulos por exemplo desfasados ou rodados a 90°, depois por permitir apenas uma profundidade máxima de dois módulos.

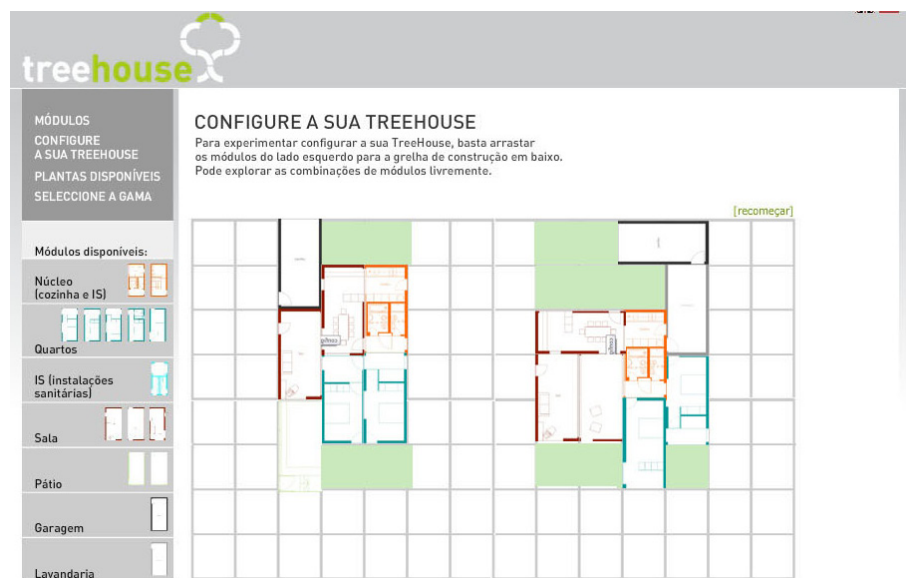
A orientação e proporção da folha de trabalho acabam por influenciar os resultados do utilizador, forçando este a aproximar-se obrigatoriamente da tipologia habitacional previamente definida pelo sistema TreeHouse, mesmo que as condicionantes e as necessidades do cliente e do local exijam um resultado diferente. Experimentaram-se fazer algumas alterações à folha de trabalho da plataforma e percebeu-se que quadruplicando o número de células da folha de trabalho, o utilizador ganharia mais espaço para

¹⁸⁹ Observação: neste caso por uma questão de lógica consideraram-se pisos iguais sobrepostos sendo que, para caber na mesma folha de trabalho, o número de módulos em cada piso pode variar consideravelmente formando terraços ou módulos elevados do piso térreo sobre pilares por exemplo.



TREEHOUSE CARACTERÍSTICAS GALERIA CONFIGURE A SUA TREEHOUSE FAQs NOTÍCIAS CONTACTOS

291 - Simulação de projecto em folha de trabalho quatro vezes maior, editado pela autora.



TREEHOUSE CARACTERÍSTICAS GALERIA CONFIGURE A SUA TREEHOUSE FAQs NOTÍCIAS CONTACTOS

292 - Simulação de projecto em folha de trabalho quatro vezes maior e subdividida em células quadradas. editado pela autora.

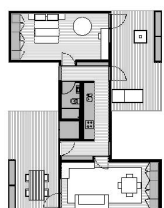
TREEHOUSE RIGA T1+1



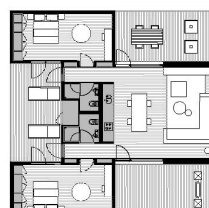
TREEHOUSE RIGA T2+1



SOYO T1



SOYO T2



More options available: www.treehouse.pt
Mais opções disponíveis: www.treehouse.pt

293 - Exemplos de habitações TreeHouse onde se verifica a agrupação de módulos desfasados e rodados 90°.

Adequação ao
de projecto

experimentar as possíveis combinações entre os módulos, além de conseguir criar projectos com mais área e mais profundidade. Percebeu-se ainda que transformando a grelha de rectângulos em quadrados, podendo-se agrupar módulos desfasados ou rodados na horizontal, conseguindo criar um número ainda maior de soluções possíveis, aumentando assim a capacidade de satisfação do utilizador. Desta forma seria possível criar soluções semelhantes às apresentadas na TreeHouse Riga e Soyo. a divisão da folha de trabalho em células quadradas é viável já que a proporção dos módulos deste sistema, é um rectângulo formado por dois quadrados justapostos.

Considera-se que no geral, a plataforma TreeHouse é bastante limitadora para a concepção e exploração do projecto, sobretudo numa fase inicial da utilização. Além do factor do tamanho do espaço de trabalho, a inexistência de quaisquer ferramentas que permitam modificar pontualmente o desenho, além da função “*recomeçar*” que apaga todo o desenho apresentando uma nova *folha de trabalho* em branco.

Ferramentas e
funções

recomeçar

A que consideramos como a falha mais grave no que diz respeito às funções de manipulação ou edição do desenho é falta de uma ferramenta capaz de “*mover*” os objectos dentro do espaço de trabalho. Quando o utilizador coloca a amostra sobre uma célula da folha, largando o ícone, esta transforma-se naquilo que apelidamos de objecto do desenho, neste caso um módulo inteiro, após o que não será possível deslocar o objecto para qualquer outra célula da folha. Como resultado, acontece que, qualquer erro por parte do utilizador na colocação dos objectos, ou se a composição não lhe agrada, este não pode sequer corrigir o desenho, sendo obrigado a recomeçar novamente com uma folha em branco.

mover objectos

À semelhança da ferramenta para mover, outras que permitem a manipulação dos objectos de desenho, seriam muito úteis ao utilizador e seriam transformações simples de executar na plataforma, sem alterar ou frustrar o seu conceito e o sistema TreeHouse. Apagar objectos, rodá-los, espelhá-los, ou editar os seus conteúdos, são alguns exemplos de soluções encontradas noutros casos de estudo, que se adequariam à plataforma TreeHouse.

Apagar objectos

Rodar objectos

Espelhar objectos

Editar objectos

Por fim, uma outra ferramenta de grande valor seria a função “*retroceder*”, muito comum na grande parte dos programas informáticos mais genéricos, esta permite como o seu nome indica, desfazer um passo ou alteração feita no programa, para o seu estado prévio. Neste caso, a aplicação deveria ter como recurso uma forma de memorizar todas as alterações feitas pelo utilizador, de forma a ser possível recuar para qualquer estado anterior do projecto. Esta ferramenta seria idealmente completada com a função “*avançar*”, permitindo assim ao utilizador visitar e revisitar os vários estados do projecto.

Retroceder e Avançar

virtual Treehouse, julgou-se a capacidade de ajuste da plataforma e do seu processo de projecto virtual ao projecto de arquitectura real.

Apesar de não existir um consenso normactivo que dite as regras de um método de projecto de arquitectura, podemos afirmar que existem pontos do projecto mais generalizados do que outros. Falamos mais claramente de dois momentos ou fases do projecto que o arquitecto terá inevitavelmente de gerir: as transições entre *abstracto e concreto*, assim como *geral e particular*. Não se pode dizer que a ordem descrita seja mais correcta que a inversa mas tem sido mais aceite e utilizada até então, no entanto e muito por influência das novas tecnologias ligadas à informática, a ordem tem sido muitas vezes invertida, provando-se a mesma eficácia. Certo é, que a grande maioria dos arquitectos reconhecem distintamente estes momentos nos seus projectos.

O que se verifica na plataforma TreeHouse é algo paradoxal a este pensamento, misturando-se as quatro constantes no mesmo estágio do projecto – o único que a plataforma oferece ao utilizador. Ou seja, a plataforma TreeHouse apenas permite ao seu utilizador que desenhe uma planta possível a partir das amostras disponibilizadas, não é possível criar ou visualizar alçados, cortes ou perspectivas do projecto, assim como não existe forma de alternar entre os estados mais gerais e os mais particulares do projecto.

O paradoxo é claro no próprio espaço de trabalho, muito abstracto, não mantendo nenhuma relação com a realidade, com as especificidades do lugar ou do cliente, enquanto os objectos do desenho – os módulos-tipo – apresentam uma grande quantidade de informação. Enquanto a aparência esquemática da folha de trabalho remete para um estágio muito geral e abstracto, próprio da fase inicial do projecto, o detalhe e a estanquicidade dos objectos de desenho, aproximam-se do projecto finalizado, com uma aparência mais concreta e pormenorizada.

Parece-nos que pelo facto das limitações já evidenciadas, assim como pelo carácter do espaço de trabalho que apresenta, a plataforma TreeHouse seria mais adequada a um estado inicial do projecto, à fase de experimentação formal, mas sobretudo funcional e programática. No entanto, devido às deficiências técnicas já enunciadas, a plataforma limita, ao invés de facilitar esta exploração inicial do projecto, não permitindo a fluidez e liberdade necessárias entre o pensamento crítico e criativo do utilizador e o seu resultado material, o desenho de projecto.

Superficialidade

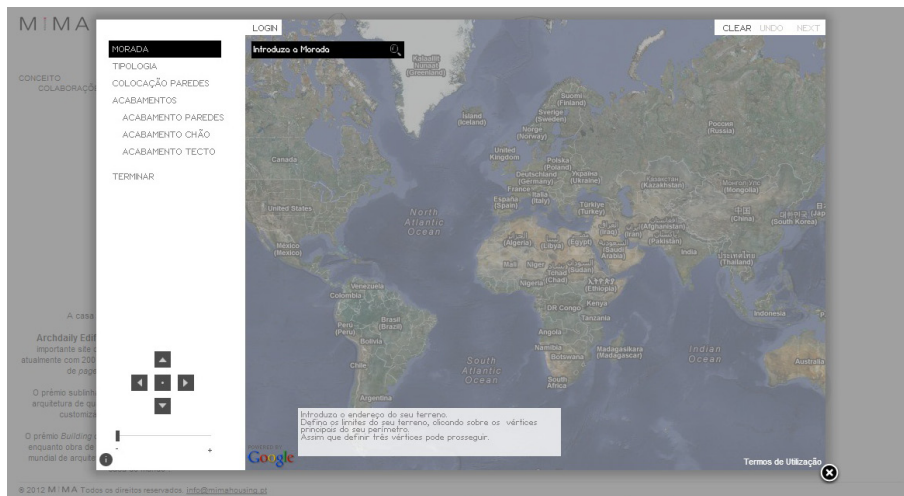
Da mesma forma, considera-se que a plataforma é muito superficial, ou seja, representa o projecto de arquitectura como um processo demasiado simplista quando este exige do profissional tamanha dedicação e esforço para encontrar uma solução adequada às imensas condicionantes do cliente, do local, aspectos técnicos, económicos, ambientais, culturais e sociais. Um projecto de arquitectura não se faz apenas com uma planta, baseada na combinação de módulos pré-definidos, mesmo nos casos de habitação modular pré-fabricada. O projecto de um espaço de habitação qualificado, envolve um estudo muito mais aprofundado, com muitos mais dados, detalhes e informação do que um esquema de agrupação de células.

Para além desta forma demasiado leve de encarar o projecto de arquitectura, a plataforma peca por não conseguir responder às expectativas de personalização do projecto, criadas no utilizador na apresentação do sistema. A TreeHouse promove-se pela sua capacidade de adaptação a qualquer cliente e a qualquer local, no entanto, na

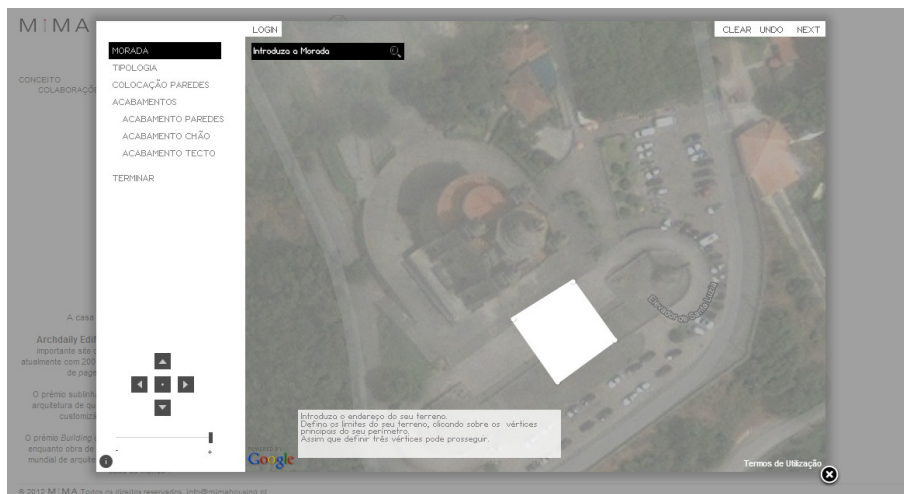
plataforma, o utilizador apenas pode usufruir dos módulos-tipo no seu desenho e o seu projecto só parece não apresentar erros quando os módulos são combinados segundo a tipologia TreeHouse. Deste ponto de vista, a plataforma assemelha-se mais a um jogo, do que a uma aplicação de auxílio ao projecto, onde o utilizador “acerta” quando organiza correctamente as peças do *puzzle*, ou seja, quando elas estão montadas consoante a tipologia desenvolvida pela TreeHouse, passando a ideia de que se organizarmos as peças de forma diferente daquela para a qual elas foram pensadas, o *puzzle* não estará bem resolvido. Se esta pequena frustração for ultrapassada e o utilizador for capaz de mentalmente resolver, modificar ou redesenhar os módulos, poderá encontrar soluções e possibilidades muito diversas e diferentes das plantas-tipo propostas, fortalecendo a impressão de uma maior personalização da habitação a nível espacial, assim como maiores possibilidades de adaptação a diferentes contextos, no entanto esta não deixa de ser uma falha do programa, limitando a sua funcionalidade, a sua acessibilidade por parte dos utilizadores e a sua capacidade de resposta.

Ainda ligado a esta atitude desapegada de encarar o projecto, voltamos a focar a fraca relação entre plataforma e a realidade, o cliente, o local, os contextos económico, cultural e social.

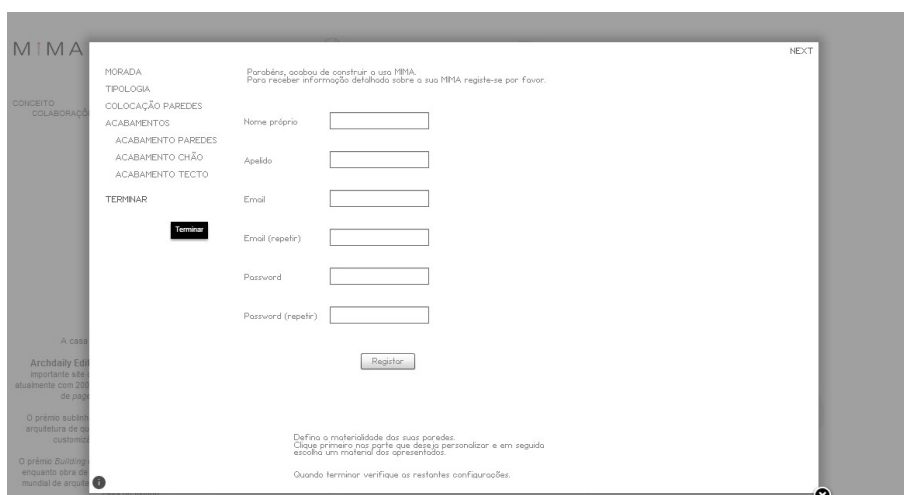
Concluindo, a plataforma TreeHouse indica um esforço e tentactiva de aproximação entre o cliente, produto e o projecto de arquitectura, mas com muitas falhas quer na representação do projecto como do próprio sistema TreeHouse. Acredita-se que com algumas alterações a plataforma poderia melhor servir os interesses da própria marca, ao mesmo tempo que permitiria ao utilizador uma experiência mais real e aprofundada acerca do projecto de arquitectura.



294 - Janela inicial da segunda versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: localização do terreno.



295 - Segunda versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: delimitação do terreno.



296 - Segunda versão da plataforma Mima. Última fase do projecto: registo do utilizador e do projecto no website.

Mima

A plataforma Mima¹⁹⁰, compõe-se por várias fases, correspondentes a momentos-chave, que seguem uma ordem mais ou menos “lógica” do projecto de arquitectura. Todos os projectos passam inevitavelmente por estes dados momentos, e outros, que não são considerados pela plataforma. A sua ordem pode no entanto ser discutível. Apesar de existirem obviamente premissas que têm de ser atendidas mais cedo do que outras, defendemos que deve existir liberdade para o utilizador poder transpôr livremente todas as fases do projecto, tal como acontece na realidade.

A plataforma apresenta-se ao utilizador sob a forma de uma janela *pop-up*, depois de clicado o botão “Construir” na página inicial de apresentação do sistema Mima. O *layout* da janela divide o espaço numa tira vertical à esquerda que apresenta em cima o menu correspondente às várias fases de projecto, e em baixo os botões de navegação na folha de trabalho. O restante espaço, um rectângulo ao baixo corresponde ao espaço de trabalho, onde se visualizam a folha de trabalho - o mapa e o modelo virtual -, as ferramentas de trabalho, assim como os catálogos com os objectos de desenho, nas devidas fases de projecto.

O menu divide a plataforma, agora de forma muito clara, em cinco fases chamadas: “morada”, “tipologia”, “colocação de paredes”, “acabamentos” (subdividido em paredes, chão e tecto) e “terminar”. Este menu é parcialmente bloqueado, ou seja, a passagem de fases está configurada para seguir uma ordem inicial pré-determinada, em que o utilizador é obrigado a concluir as tarefas pedidas para prosseguir. Desta forma, o utilizador não está livre para avançar e recuar livremente entre as opções do menu. Por este motivo existe no canto superior direito uma função “*next*” que permite avançar para a próxima fase. As opções do menu “morada”, “tipologia” e “terminar” estão bloqueadas, o que significa que o utilizador não pode passar à fase seguinte sem completar as tarefas da fase em que se encontra. Significa também que não poderá regressar a esta fase, ou no caso da última, a fase “terminar” não poderá voltar ao projecto, a nenhuma fase anterior. As restantes, “colocação de paredes” e as três opções secundárias da fase “acabamentos” estão desbloqueadas, permitindo que o utilizador as transponha livremente, podendo avançar, retroceder e saltar fases, construir livremente o seu modelo na ordem que mais lhe convenha.

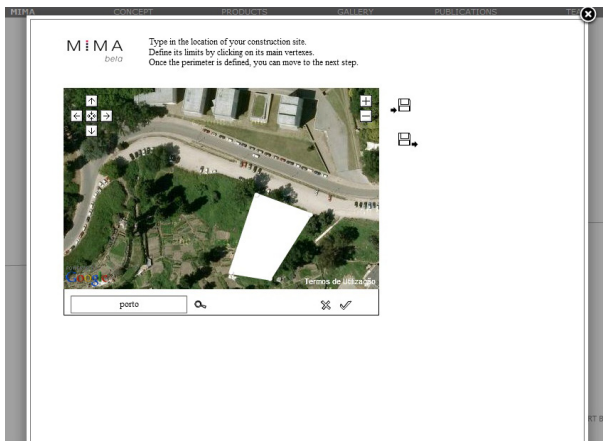
Quanto às ferramentas de que o programa dispõe, temos a escolha do local e da tipologia (obrigatórias), a colocação de paredes e a definição dos materiais de acabamento dos elementos construtivos.

No que diz respeito à visualização do modelo virtual temos as funções “*top*” e “*perspective*” activando respectivamente uma vista de cima ou uma vista ao nível do olhar. Existem também duas outras funções chamadas “interior” e “exterior” embora não se tenha percebido quais as suas utilidades e por isso se consideraram inúteis. A navegação do modelo é assegurada por seis funções, andar em frente, trás, esquerda e direita e rodar para a direita ou para a esquerda.

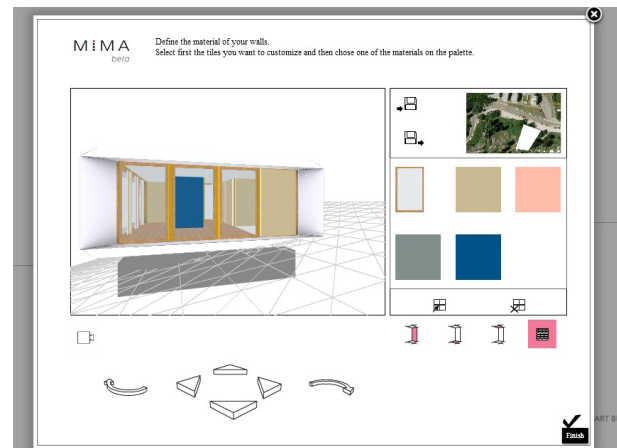
Consideramos também a mobilidade entre as fases de “colocação de paredes” e “acabamentos”, como uma função que poderia ser alargada às restantes fases, sendo assim

Ferramentas

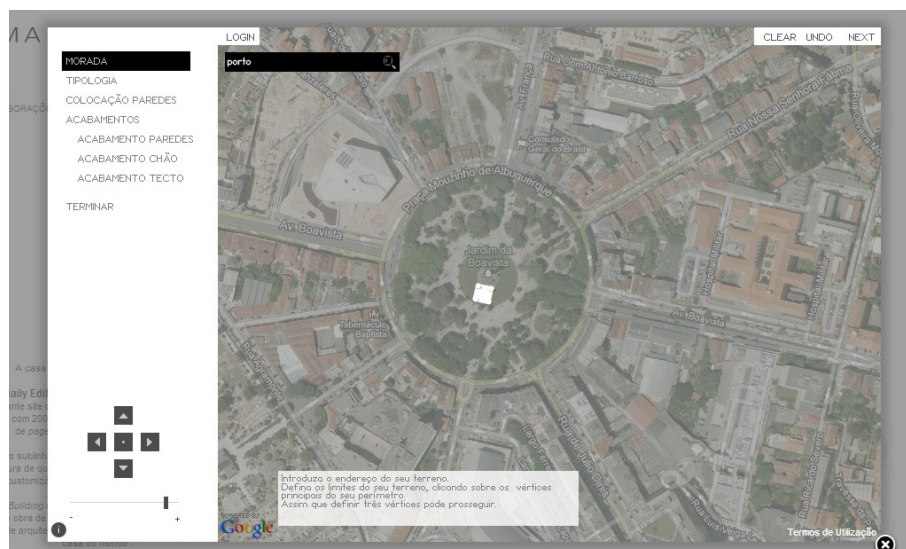
190 Nota: no caso da plataforma Mima será novamente descrito de forma muito breve o funcionamento e a composição da nova plataforma, visto a descrição na análise ter sido feita com base na plataforma antiga que já não está em funcionamento. Embora sejam ambas muito semelhantes a nível funcional, ao nível da sua apresentação ao utilizador foram feitas algumas mudanças, pelo que serão citados todos os aspectos em que se distinguem.



297 - Primeira versão da plataforma Mima. Fase de localização e definição do terreno. Possibilidade de salvar o projecto.



298 - Primeira versão da plataforma Mima. Fase de modelação. Possibilidade de salvar o projecto.



299 - Segunda versão da plataforma Mima. "Morada", primeira fase de projecto: localização e definição do terreno.

possível ao utilizador *mover-se* nas fases de projecto, podendo alterar condições iniciais ou finais a qualquer momento, à semelhança do que acontece no processo de projecto de arquitectura real.

Por fim, a última função é o envio do modelo criado para o escritório de arquitectura, com a informação do utilizador, possível cliente, e do modelo que este projectou, para um contacto posterior.

Na plataforma antiga, era também possível salvar o projecto, podendo abri-lo e continuá-lo mais tarde, uma função muito interessante que permitia ao utilizador pensar e construir o seu modelo com mais calma e tempo.

Fases do projecto:

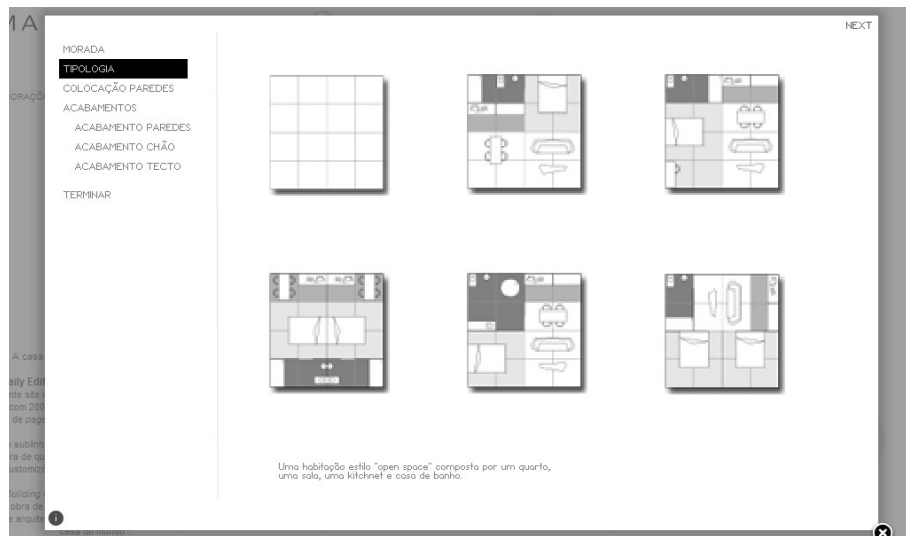
Morada

Logo na apresentação da plataforma ao utilizador, é-lhe pedido que indique a localização geográfica pretendida para a construção da sua casa Mima. A janela inicial apresenta um mapa-mundo navegável, obtido através de um SIG criado pela Google, um sistema de livre acesso disponível na *web*.

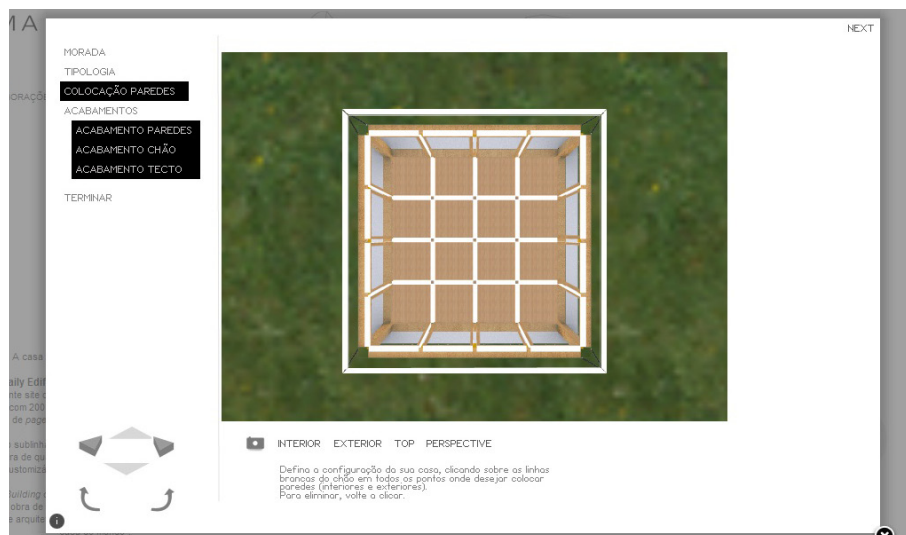
É pedido ao utilizador que navegue até ao local do seu projecto e que o delimite, clicando com o cursor, de forma à plataforma reconhecer o seu perímetro. Assim que o terreno esteja correctamente localizado e definido, o utilizador pode passar à próxima fase, usando a função “*Next*”.

À partida, esta preocupação acerca do terreno de construção, é um ponto muito positivo na plataforma, no entanto, e visto que esta aplicação é suportada pelos SIG Google, os quais são actualmente dos principais sistemas de informação geográfica mundiais, com uma imensa quantidade de informação e diferentes tipos de visualizações e funcionalidades, integram já vários tipos de dispositivos e sistemas operativos, existindo múltiplas e diferentes versões, de livre acesso pelo público – o Google Earth, Google Maps, Google Streetview, etc. – esta parte da plataforma poderia por isso ser ainda melhor construída. Por exemplo, deveria ser possível ter uma noção de escala, a qual não existe. Da mesma forma deveria existir uma indicação da orientação solar do mapa, apesar de esta estar implícita pela sua posição, não existe uma sinalização adequada. Pensa-se também que poderia haver uma maior clareza de funcionamento nesta primeira fase da plataforma. As indicações dadas ao utilizador indicam que este deve “*definir os limites do seu terreno*”¹⁹¹, daqui resulta a dúvida se se deverá limitar a totalidade do terreno ou o local preciso de implantação da casa Mima. Acontece que, quando delimitado um terreno com uma área superior ao módulo Mima, a plataforma coloca automaticamente a habitação no centro do terreno. O ideal, seria o utilizador poder definir tanto os limites do seu terreno, como o local de implantação do módulo, dentro do primeiro.

¹⁹¹ Expressão retirada da própria plataforma



300 - Segunda versão da plataforma Mima. "Tipologia", segunda fase de projecto: escolha da organização base do espaço interior.



301 - Segunda versão da plataforma Mima. "Colocação de paredes", terceira fase de projecto: definição das divisões internas e painéis da fachada.



302 - Segunda versão da plataforma Mima. "Colocação de paredes", terceira fase de projecto: definição das divisões internas e painéis da fachada.

O utilizador encontra-se agora na fase de selecção de uma “tipologia” das seis apresentadas. Os seis exemplos, são apenas algumas das hipóteses possíveis, de organização interior da habitação Mima. O utilizador, vê-se aqui obrigado a escolher uma das delas para poder proceder à fase seguinte, no entanto, esta escolha não é condicionadora do projecto, uma vez que nas fases seguintes será possível fazer quaisquer alterações ao espaço. Poder-se-ia quase dizer com isto, que esta fase da plataforma é mesmo inútil, visto que esta escolha poderá não ter quaisquer semelhanças com o projecto final, no entanto, considera-se que a importância desta fase reside essencialmente na informação do utilizador, que ao analisar os vários exemplos e sendo forçado a escolher um, é levado a examinar o sistema e as suas possibilidades de organização, assim como a auto-examinar as suas necessidades enquanto habitante.

Tipologia

Duvida-se, no entanto, da utilidade e da eficácia deste passo obrigatório, que é a escolha de uma das tipologias, especialmente porque como já sabemos ela não será reproduzida no projecto exactamente como estava na planta – faltam paredes, a diferenciação de pavimentos e o mobiliário assinalado.

Às fases seguintes, a terceira “colocação de paredes” e a quarta “acabamentos” apelidamos de fases de modelação. Aparece agora o modelo virtual tridimensional, o objecto de trabalho do utilizador. Estas são as fases que correspondem mais precisamente à exploração e criação do projecto da habitação. É aqui que o utilizador pode desenhar, ou melhor, modelar e personalizar o espaço, a sua organização e a sua forma, ou seja, a organização interior da planta com a colocação de paredes, os acabamentos das paredes interiores e exteriores, pavimento e tecto.

Passando à terceira fase do programa, o utilizador passa a ter o controlo sobre como dirigir o seu projecto. Nas fases de modelação, o utilizador pode avançar e retroceder conforme necessite e pode fazer todas as alterações ao projecto que deseje até o dar por concluído.

A partir destas fases, o utilizador irá trabalhar apenas com o modelo virtual tridimensional, sempre em perspectiva, podendo alternar entre a vista de cima ou ao nível do olhar humano, usando para este efeito as funções “*top*” e “*perspective*”.

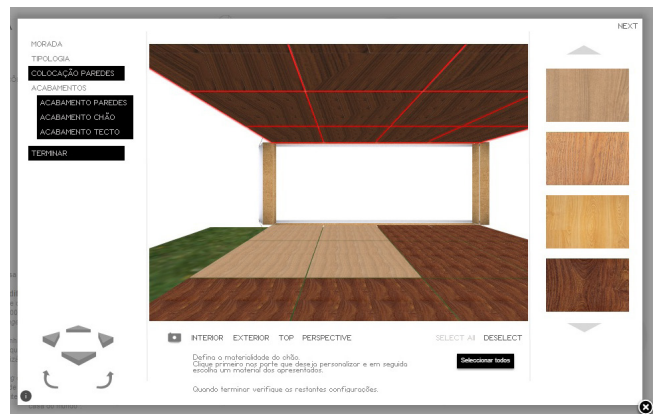
Iniciada a terceira fase, “colocação de paredes”, é automaticamente criado o modelo tridimensional “correspondente” à tipologia seleccionada, que aparece ao utilizador numa perspectiva em planta da habitação. A partir desta fase, o utilizador irá trabalhar sempre e apenas com o modelo virtual tridimensional, podendo navegá-lo usando os botões de navegação do canto inferior esquerdo. O utilizador da plataforma Mima, nunca irá dispor de desenhos em verdadeira grandeza, ou outra forma de trabalho que não o modelo virtual, tal como se trabalhasse apenas com uma maquete, neste caso, virtual.

Colocação de paredes

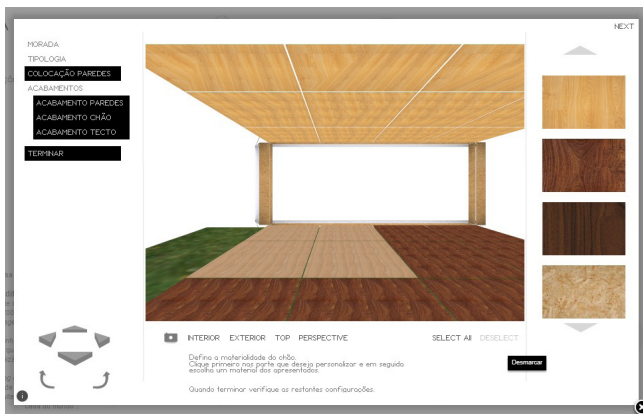
Mais precisamente, nesta fase é permitido ao utilizador que defina a localização e número das paredes interiores, colocando-as nas células pretendidas. É também possível fazer alterações ao nível do perímetro exterior, por exemplo eliminando as paredes existentes, substituindo-as por outras recuadas, criando um alpendre ou varanda.



303 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para pavimento.



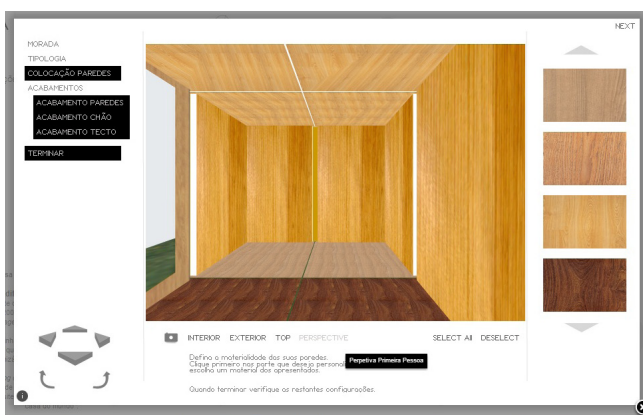
304 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para tecto.



305 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: alteração do material de acabamento do tecto.



306 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para paredes.



307 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: alteração do material de acabamento das paredes interiores.



308 - Segunda versão da plataforma Mima. "Acabamentos", quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento de paredes exteriores.

Acabamentos

As três fases do projecto relativas à personalização dos acabamentos são iguais entre si, e visualmente e funcionalmente muito semelhantes à fase anterior. Existem as mesmas ferramentas e funções com o acréscimo de mais três: as funções “*select all*” e “*deselect*”, juntamente com o catálogo, do lado direito do espaço de trabalho, com as amostras dos materiais disponíveis, que varia consoante o elemento construtivo a que se destina (paredes, pavimento ou tecto).

Consideram-se que estas fases da plataforma estão genericamente bem construídas, permitem ao utilizador uma experiência estimulante, funcionalmente acessível e relativamente intuitiva, uma exploração formal e funcional da habitação livre e criativa, dentro das capacidades do sistema Mima.

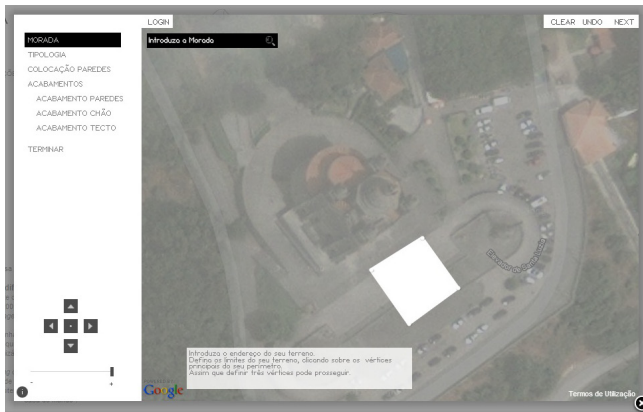
Existe no entanto, um pormenor algo desconcertante na modificação dos acabamentos do tecto e do chão, que é o facto de desaparecerem todas as paredes em ambas as vistas. Percebe-se que isto aconteça de forma a facilitar o trabalho do utilizador na selecção das células pretendidas, mas entendemos que a ausência visual das paredes pode dificultar ao utilizador a correcta percepção do espaço, pondo em causa a eficiência da plataforma e do projecto.

Falhas

Poderíamos apontar como defeitos menores, a pouca variedade de amostras nos catálogos, assim como alguma dificuldade na navegação do modelo, sobretudo quando é visualizado ao nível do olhar humano. Como constatamos na plataforma Architect Studio 3D, esta permite uma navegação do modelo virtual semelhante, mas muito mais intuitiva e simplificada que promove uma maior interactividade entre o utilizador e a aplicação.

Um dos problemas mais graves desta plataforma é a falta de indicação de escala. Se o utilizador tiver conhecido previamente o sistema Mima, sabe que cada célula interior mede 1,5 x 1,5 metros, no entanto, este poderá não ser o caso da totalidade dos utilizadores e seria útil ter uma referência visual mais imediata, como por exemplo um objecto de forma humana, ou mesmo peças de mobiliário – estas, se desenhadas nas tipologias apresentadas na segunda fase, poderiam tornar-se muito úteis ao utilizador na concepção do espaço durante as fases de modelação. Também a inexistência de indicação da orientação solar se revela um grave problema da plataforma, pois perde-se completamente a noção de como está orientada a casa Mima, pondo em causa todo o desenvolvimento do projecto.

Considera-se como a maior falha da plataforma Mima, a incoerência entre os dados do terreno definido na primeira fase e os que são apresentados no modelo virtual nas fases três e quatro. Acontece que quando o modelo é implantado no terreno automaticamente pela plataforma, é apresentado ao utilizador como um objecto – a casa Mima pousada sobre um plano verde. Apesar do uso de um SIG bastante completo de informação, a representação do terreno seleccionado não se aproxima em nada à realidade mostrada no mapa da fase inicial. Esta funcionalidade da plataforma, aparentemente tao interessante e útil torna-se praticamente irrelevante nas fases de modelação. Na utilização experimental da plataforma, foram escolhidos vários terrenos de implantação, percebendo-se que independentemente do local escolhido no mapa – seja um terreno livre ou edificado, pavimentado, verde ou mesmo sobre a água – da sua forma ou tamanho, o terreno envolvente do modelo virtual terá sempre o mesmo aspecto: um plano verde horizontal



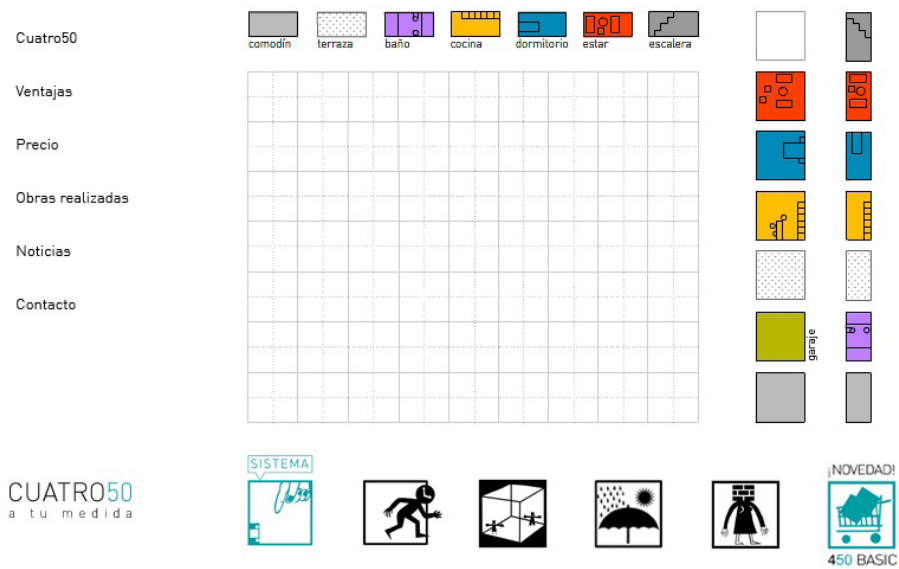
309 - Segunda versão da plataforma Mima. Falta de relação entre o modelo da habitação e a envolvente.



310 - Segunda versão da plataforma Mima. Falta de relação entre o modelo da habitação e a envolvente.

ou apenas ligeiramente inclinado, de planta quadrada e sempre com o mesmo tamanho, onde a habitação é depositada sem um critério aparente, parecendo mesmo um objecto flutuante sobre um tapete verde também ele desligado de toda a realidade envolvente, já que o fundo do modelo virtual é deixado em branco.

Visto serem utilizados os SIG Google tão completos de informação, dir-se-ia que a representação do terreno envolvente ao local de implantação poderia ser muito mais aproximada à realidade, trazendo apenas consequências benéficas ao projecto e ao utilizador.



311 - Layout da plataforma virtual de auto projecto Cuatro50.

Cuatro50

A plataforma Cuatro50 é funcionalmente bastante semelhante à plataforma TreeHouse. Como esta, também a Cuatro50 se constitui numa plataforma de fase única. A sua forma de funcionamento, com uma folha de trabalho em grelha para dispor as amostras dos módulos, assim como a sua abstracção da realidade são outras características que as aproximam.

O seu carácter abstracto torna-a desligada do contexto real, do local de construção, tornando-se o utilizador e possível cliente no único elemento condicionador do projecto. Por esta razão, a plataforma Cuatro50 torna-se apropriada e útil numa primeira aproximação do utilizador ao projecto de arquitectura, possibilitando o conhecimento e exploração do sistema em questão, assim como as várias possibilidades de organização funcional do espaço da casa. Adequa-se sobretudo a uma fase inicial do projecto, à procura de soluções esquemáticas e abstractas, aproximando-se do organigrama, uma ferramenta gráfica muito utilizada no projecto de arquitectura, sobretudo no seu início, mas que está presente ao longo de todo o processo, quer materialmente, quer inconscientemente, no pensamento do arquitecto, podendo ser modificado ou reestruturado a qualquer momento do projecto.

A plataforma Cuatro50 facilita a exploração formal e espacial, mas sobretudo a funcional, já que se apresenta como um estudo apenas em planta. Com alguma capacidade de abstracção e imaginação do utilizador, é possível fazer a transposição do estudo em planta, para um desenho em corte ou alçado, o que traria uma maior profundidade e capacidade à plataforma e ao projecto, aumentando a sua complexidade e avançando para campos de estudo do espaço e da forma, que não seriam possíveis apenas com o trabalho em planta. Por esta razão, pensa-se que a atribuição automática de amostras em perfil correspondentes às suas respectivas em planta, seria uma evolução natural na plataforma, muito útil e eficaz no desenvolvimento do projecto pelo utilizador.

O espaço de trabalho da plataforma Cuatro50 apresenta no centro a folha de desenho, com as amostras dos módulos tipo existentes dispostas em fila, em cima e à direita da folha de trabalho. O seu funcionamento é bastante simples e intuitivo, o utilizador deve arrastar as amostras para cima da folha de trabalho, podendo depois mover os objectos de desenho como necessite.

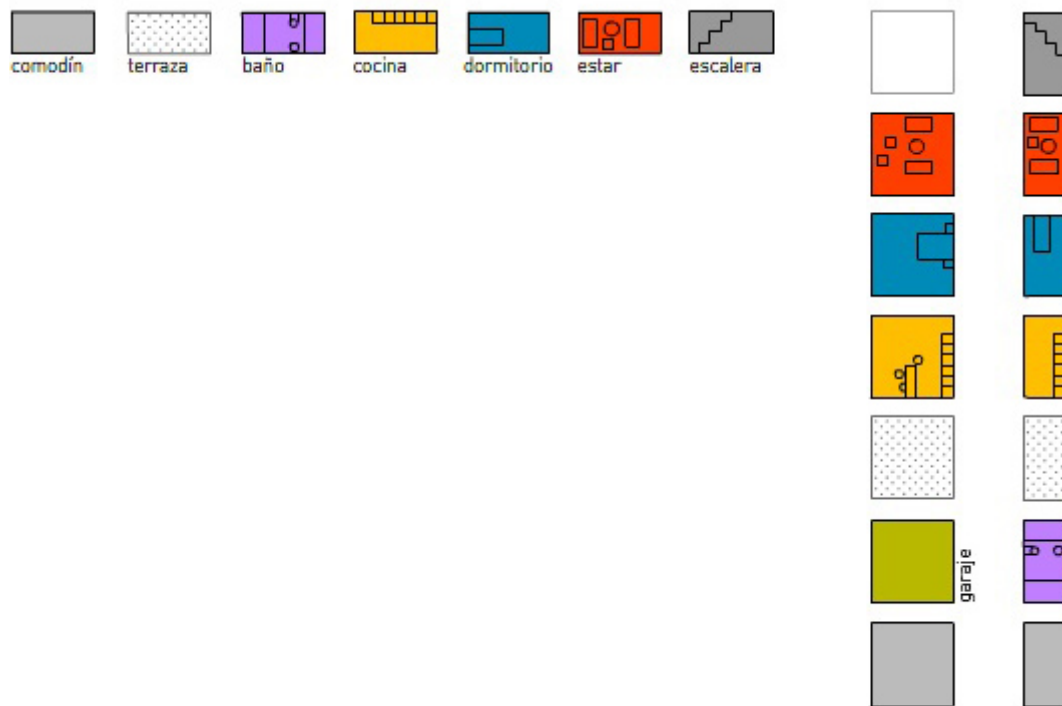
Além da sua generalizada abstracção e afastamento da realidade, a plataforma Cuatro50 omite a orientação solar do desenho, que apesar de poder estar implícita na grelha da folha de trabalho ou no pensamento do utilizador, deveria sempre ser marcada no espaço de trabalho.

A folha de trabalho apresenta-se dividida por uma grelha principal e outra secundária, ambas servem apenas para orientar o desenho, já que nesta plataforma, ao contrário da TreeHouse, os objectos de desenho não se fixam às guias da folha. A grelha dispõe-se em nove colunas e seis linhas, de células quadradas, completando um rectângulo ao baixo com cinquenta e quatro células. Esta grelha é dividida pela secundária, que divide cada célula principal em quatro sub-células quadradas. A grelha secundária provavelmente deriva da existência de meios-módulos neste sistema, no entanto, verifica-se que a sua existência aumenta o rigor do desenho, além de sugerir possibilidades de agrupação dos módulos menos convencionais do que a sua simples justaposição linear.

Funcionamento

Espaço de trabalho

Folha de trabalho



312 - Iconografia das amostras de módulos funcionais para uso no auto projecto virtual.

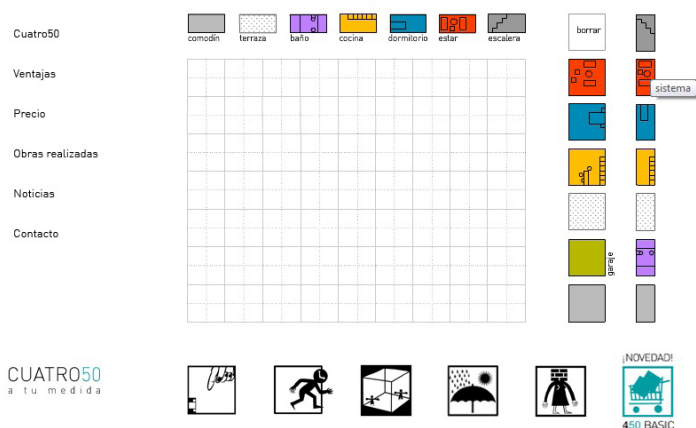
No que diz respeito às amostras, são apresentados seis módulos inteiros, cada um com um espaço e função da casa diferente – sala, quarto, cozinha, terraço, garagem e espaço “extra” ou de distribuição. Os sete meios-módulos existentes repetem as seis funções dos módulos principais, às quais se acrescenta um módulo para os acessos verticais – escadas. Estes módulos, com planta rectangular, duplicam-se no espaço de trabalho, dispostos na horizontal e na vertical. Esta necessidade surge da inexistência de uma função para rodar os objectos de desenho.

As amostras existentes são muito abstractas e apenas pretendem representar a função e a dimensão dos módulos, não existindo a intenção de insinuar uma configuração do espaço interior, embora como veremos mais adiante esta intenção não será totalmente bem-sucedida.

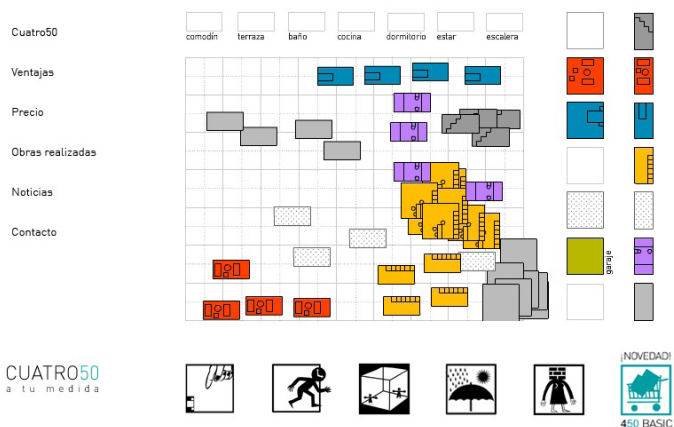
Os vários módulos, são distinguidos pelas diferentes cores de fundo com que os ícones são preenchidos. Algumas amostras apresentam também uma iconografia desenhada no seu interior, identificativa da função que representa. Neste caso, ao contrário da plataforma TreeHouse, esta iconografia não pretende ser o desenho final do espaço interior, mas sim apenas facilitar a identificação da função da amostra em questão. No sistema Cuatro50 não existem módulos-tipo funcionais, como é sugerido na plataforma – esta multiplicação acontece apenas para facilitar o projecto e a distinção entre os vários espaços da casa –, o sistema Cuatro50 apresenta dois tipos de módulos distinguidos apenas pelas suas dimensões, enquanto o seu interior é completamente idêntico, livre para ser projectado pelo habitante.

Mantendo a plataforma com um carácter abstracto, o utilizador foca-se apenas na organização dos módulos e das funções da sua habitação, deixando para outro momento o estudo mais aprofundado sobre a organização dos espaços interiores.

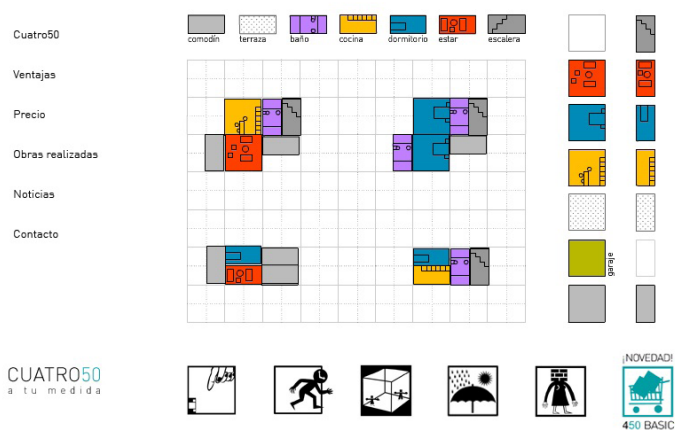
A ambiguidade existente na plataforma TreeHouse entre a sua abstracção geral e o detalhe dos módulos tipo, não se verifica da mesma forma na plataforma Cuatro50. Neste caso, a iconografia das amostras partilham um nível de abstracção semelhante à folha de trabalho e à plataforma em si. No entanto, este exemplo mostra também algumas incoerências no que diz respeito ao grafismo das amostras. Estas diferem todas na sua cor de preenchimento do fundo, mas enquanto algumas amostras se apresentam “vazias”, ou seja, apenas com o fundo colorido (ou texturado, no caso do módulo para terraço), outras apresentam desenhos esquemáticos que ajudam o utilizador a identificar mais facilmente as funções que representam. São estas as amostras relativas à sala, cozinha, quarto, quarto de banho e escadas. Na divisão das amostras entre módulos vazios e desenhados, demonstra-se já alguma incoerência no tratamento das amostras. Outra questão que insinua esta falta de cuidado no grafismo das amostras é a diferença entre o desenho do módulos das escadas relativamente às outras quatro amostras também desenhadas, citadas anteriormente. Estas últimas apresentam um esquema da disposição das pelas de mobiliário respectivas à função do módulo que representam, criando assim uma noção da organização e orientação do espaço interior. Já a amostra relativa ao espaço das escadas, apresenta um desenho muito mais esquemático, mas igualmente eficaz no seu propósito, sem induzir no projecto qualquer insinuação de organização do espaço. Ao contrário das outras quatro amostras, esta exhibe um desenho esquemático da vista de umas escadas em corte ou perfil vertical, enquanto as restantes mostram uma vista em planta, facto que evidencia a incoerência no estilo das várias peças.



313 - Espaço de trabalho da plataforma Cuatro50. Ferramenta para apagar todo o projecto: "borrar".



314 - Amostras dos módulos podem repetir-se até oito vezes, no caso dos módulos quadrados e até quatro vezes, no caso dos meios-módulos.



315 - Experimentação da conjugação dos ícones disponíveis para desenhar planta e corte em simultâneo.

Apesar da iconografia das amostras nesta plataforma, não ser determinante na organização do espaço interior, acredita-se que poderia ser ainda melhorada já que como vimos, pode induzir no utilizador uma possível organização do espaço pela sua posição e orientação. Pensa-se que existem duas formas de resolver este problema. Uma, seria a introdução de funções na plataforma que permitissem manipular os objectos de desenho, como “rodar” e “espelhar” os módulos ou mesmo alterar e transformar a iconografia referente ao mobiliário, de forma a corresponder às reais intenções do utilizador. Outra hipótese, possivelmente mais coerente e eficaz, seria a reformulação da iconografia das amostras para um grafismo mais idêntico entre si e provavelmente ainda mais abstracto, de forma a não insinuar no desenho qualquer impressão de organização dos espaços interiores dos módulos.

A plataforma Cuatro50 apresenta apenas um botão, denominado “*borrar*”, em português “excluir”, que como o nome indica apaga todos os objectos de desenho colocados na folha de trabalho. Para além desta, a plataforma não dispõe de nenhuma outra função ou ferramenta de projecto explícita.

Ferramentas

A plataforma apenas permite a colocação de um número limitado de objectos, a partir das amostras disponíveis, facto que restringe a liberdade criativa do utilizador. Relativamente ao posicionamento dos objectos na folha, é dada toda a liberdade ao utilizador para mover à vontade os objectos, simplesmente arrastando-os para o local desejado.

Outras ferramentas que poderiam facilmente melhorar o funcionamento da plataforma, como já foi descrito, seria a possibilidade de “rodar” e “espelhar” os objectos, ou mesmo manipular a sua iconografia, de forma a avançar-se no projecto para o desenho dos espaços interiores – já que a plataforma apenas permite um estudo da organização funcional da habitação, poderia pensar-se em aumentar as suas valências.

Seria útil também poder-se “apagar” objectos de desenho específicos, que por qualquer motivo deixaram de ter utilidade no projecto, podendo o utilizador ter a liberdade de manter o seu espaço de trabalho limpo e organizado à sua vontade.

A potencialidade da plataforma poder integrar também, o estudo em corte e alçado, como já foi sugerido, assim como a manipulação dos espaços interiores, são hipóteses válidas e muito interessantes, que poderiam elevar a plataforma Cuatro50 a um nível de auto projecto mais evoluído e completo.

Por todas as razões apresentadas, considera-se a configuração e funcionamento da plataforma Cuatro50 mais eficientes do que o exemplo TreeHouse.



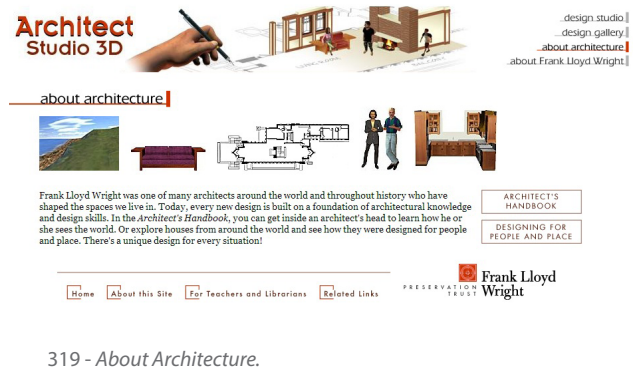
316 - Página inicial do website Architect Studio 3D.



317 - Design Studio. Iniciar ou retomar um projecto.



318 - Design Gallery. Galeria de projectos criados pelos utilizadores da plataforma.



319 - About Architecture.



320 - About Frank Lloyd Wright.



321 - About Frank Lloyd Wright. As Casas da Pradaria.



322 - About Frank Lloyd Wright. Taliesin.

Architect Studio 3D

Composição

Todo o *site* é dedicado ao ensino da disciplina de arquitectura aos mais jovens. O objectivo é proporcionar uma experiência sedutora, interactiva, que cativa de imediato o interesse do público-alvo. Além da plataforma virtual, a parte mais complexa do *website* e possivelmente também a mais cactivadora e motivadora do público, o *website* criado para o ensino e divulgação da arquitectura, contém outras secções que complementam o objectivo do programa, mas com funcionamento diferente, menos interactivo, através de texto e imagens explicam e exemplificam múltiplas situações. Referimo-nos às secções “About Architecture” e “About Frank Lloyd Wright”, em português, “Sobre Arquitectura” e “Sobre Frank Lloyd Wright”. Estas constituem uma parte muito interessante do programa, que visa o ensino e explicação simplificada de vários termos, conceitos e assuntos, relacionados com a disciplina e a prática de arquitectura, que o utilizador deve conhecer e apreender antes de iniciar o seu projecto. Trata-se de uma visão geral, ou um mini curso extremamente simplificado, sobre o tema. Embora de extremo interesse, estas partes do *website* não são de passagem obrigatória ao utilizador que pretenda apenas usar a aplicação de projecto.

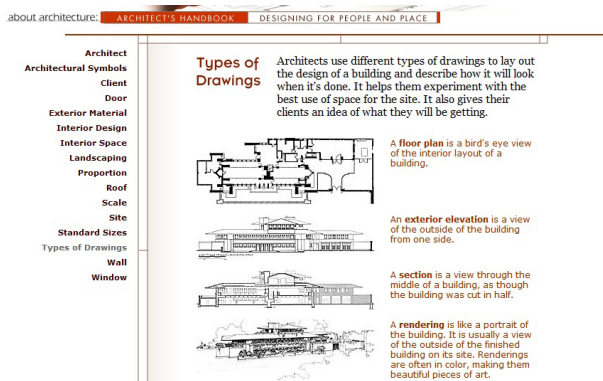
Pensa-se que seria mais correcto, se todos os utilizadores tivessem de aceder a esta informação no mínimo uma vez antes de iniciarem o seu projecto virtual. No mínimo, estas secções deveriam estar mais visíveis ou dispostas de forma mais marcante, para que o utilizador tenha um acesso mais facilitado às mesmas. Ou seja, no fundo, estas secções deveriam ser mais valorizadas, de acordo com a sua real importância. Pelo contrário, pela forma que são apresentadas no *website*, parece mesmo que o seu valor é diminuído, provocando no utilizador uma impressão de que o assunto será pouco importante. Estas secções, representam um grande interesse para entender como o programa foi pensado e estruturado, para realmente ensinar arquitectura e não vender ou promover um produto como vimos noutros exemplos. De todos os exemplos analisados, este representa um caso muito particular, que não tem como objectivo qualquer finalidade lucrativa ou de venda e, por essa razão, se pode considerar mais imparcial e verdadeiro nas suas intenções. Da mesma forma, este caso apresenta aspectos únicos, que de nenhuma forma semelhante se podem apreciar nos restantes casos.

A secção “Sobre Frank Lloyd Wright”, aloja informação relativa à vida e obra do arquitecto norte-americano. A principal razão da sua existência, prende-se com o facto de o programa ser apoiado e produzido pelo Fundo de Preservação da Obra de Wright (*Frank Lloyd Wright Preservation Trust*) e ter como principal finalidade, a divulgação do autor e da sua obra, chamando a atenção para a importância da disciplina enquanto arte, ciência e património da cultura norte-americana, tomando como mote um dos mais importantes arquitectos modernos, reconhecido em todo o mundo pela importância da sua obra.

"About Frank Lloyd Wright"

Faria mais sentido e teria um impacto possivelmente mais forte junto do público, se da mesma forma, fossem também apresentados outros autores de igual importância. Teríamos assim uma base de informação e conhecimento da área, mais alargada e generalizada, reduzindo-se a possibilidade de visões demasiado influenciadas e direccionadas sobre o assunto. Percebe-se no entanto, a opção tomada pela entidade que gere o programa.

Este capítulo, chamemos-lhe assim, divide-se em três partes: biografia pessoal e profissional do autor; exemplos e explicação de projectos residenciais e o mesmo para projectos de edifícios públicos.



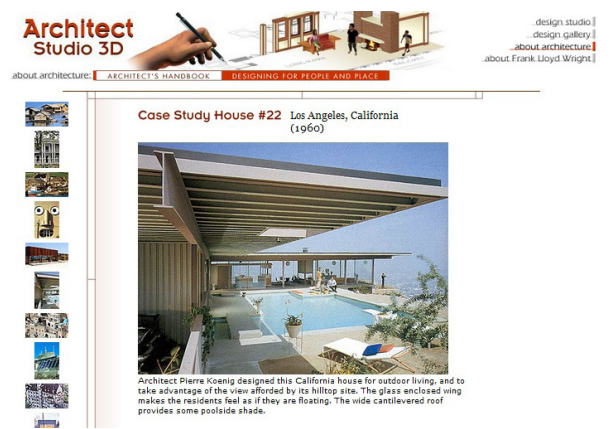
323 - About Architecture: Architect's Handbook. Tipos de desenhos.



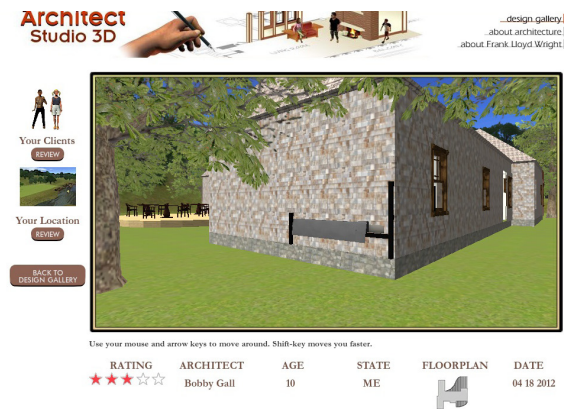
324 - About Architecture: Architect's Handbook. Símbolos arquitectónicos.



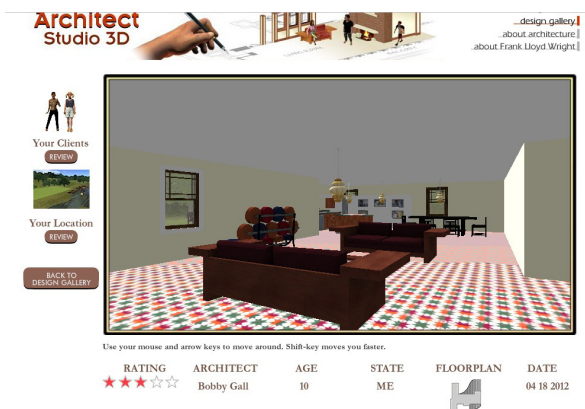
325 - About Architecture: Architect's Handbook. Cabana Usha.



326 - About Architecture: Architect's Handbook. Case Study House #22.



327 - Design Gallery. Visualização de um projecto existente.



328 - Design Gallery. Visualização de um projecto existente.

Já o capítulo “Sobre Architectura”, divide-se em duas partes com diferente apresentação e finalidade: “*Architect’s Handbook*”, que explicita as técnicas do desenho de arquitectura e “*Designing for People and Place*”, que incide sobre o conhecimento sobre projecto para lugares e pessoas específicas.

Enquanto o primeiro é uma espécie de dicionário ou enciclopédia ilustrada, de conceitos arquitectónicos e termos relativos às técnicas de desenho e de construção, o segundo, apresenta uma selecção de exemplos contextualizados em várias épocas e culturas, fundamentando e explicitando as razões do conceito formal e construtivo de cada exemplo, explicando que a arquitectura é mais do que um desenho, uma planta ou uma forma, mas se constitui num meio para resolver problemas e condicionantes, servindo da melhor forma possível os seus habitantes ou utilizadores do espaço.

Este capítulo, será porventura o mais importante de todo o *website*, não propriamente pela excelência do seu conteúdo, mas sim pela sua originalidade e significado. Oferece uma visão geral e não tendenciosa da arquitectura, enquanto disciplina e actividade, nas várias partes do mundo e tempos da História, provando que a sua principal preocupação não é a forma ou estética, mas é sim para com a população, os utilizadores do espaço e o local e contexto da obra.

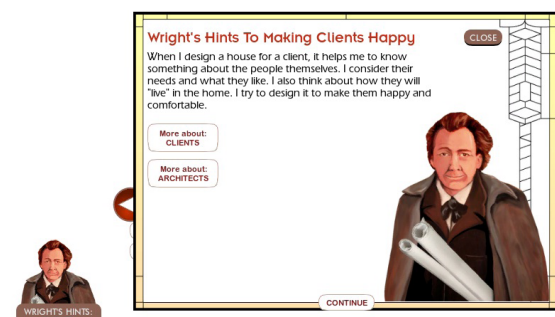
O capítulo reúne em si, nomes e conceitos técnicos de conhecimento indispensável para iniciar um projecto. No entanto, como se verificou durante a utilização da plataforma, é possível ao utilizador aceder a partes da informação deste capítulo, através das hiperligações presentes nas “dicas” de projecto, oferecidas pelo tutor virtual, durante o uso da plataforma de projecto. Embora algumas apareçam automaticamente ao utilizador em janelas *pop-up*, outras encontram-se disponíveis para visualização mas apenas quando solicitadas pelo utilizador. Teme-se que estas últimas passem muitas vezes despercebidas ao utilizador durante o uso da plataforma, perdendo-se assim possivelmente várias e importantes informações úteis ao trabalho.

Relativamente à galeria de projecto, esta é também uma novidade entre os exemplos estudados. Aqui é possível ver e apreciar, todos os projectos criados na plataforma, processo que fomenta a análise crítica por parte dos utilizadores.

Embora seja possível navegar os modelos tridimensionais que constam da galeria, assim como ver quais os clientes e local seleccionados para o projecto, não é possível ver os projectos em planta, corte ou alçados, o que seria muito mais interessante já que a percepção e avaliação dos projectos em causa não se pode considerar completa sem estes elementos.

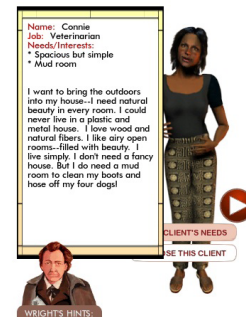
A galeria possibilita também, a avaliação ou classificação dos projectos através de uma escala de um a cinco, possivelmente demasiado leve e genérica, relativamente às questões a que o utilizador deve atender antes de classificar o projecto. No entanto, não devemos esquecer que o público-alvo do programa são crianças e jovens adultos, pelo que a complexidade da aplicação não pode ser exagerada.

design studio: CHOOSE CLIENT LOCATION DESIGN EXTERIOR INTERIOR LANDSCAPING



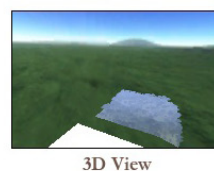
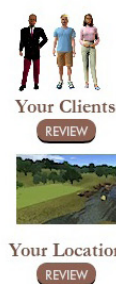
329 - Design Studio. Escolha do cliente. Dicas do tutor.

design studio: CHOOSE CLIENT LOCATION DESIGN EXTERIOR INTERIOR LANDSCAPING



330 - Design Studio. Características e descrição dos clientes virtuais.

design studio: CHOOSE CLIENT LOCATION DESIGN EXTERIOR INTERIOR LANDSCAPING TOUR HOUSE



3D View



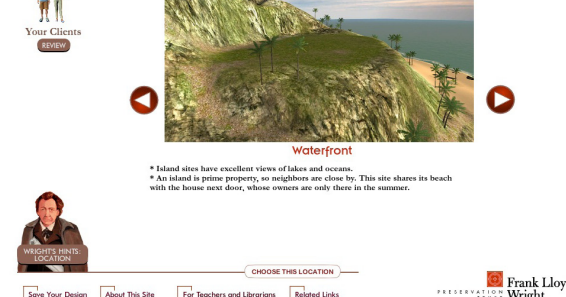
331 - Design Studio. Desenho do exterior.

design studio: CHOOSE CLIENT LOCATION DESIGN EXTERIOR INTERIOR LANDSCAPING TOUR HOUSE



332 - Design Studio. Alteração das condicionantes prévias: adicionar, remover ou alterar clientes.

design studio: CHOOSE CLIENT LOCATION DESIGN EXTERIOR INTERIOR LANDSCAPING TOUR HOUSE



333 - Design Studio. Alteração das condicionantes prévias: terreno.

Relativamente à plataforma de projecto propriamente dita, o Architect Studio 3D funciona baseado em tipos ou estereótipos, de clientes, lugares, plantas, materiais e objectos como peças de mobiliário, equipamento doméstico, vegetação, etc.. Não se pretende aqui obter originalidade e liberdade criativa ou grande aproximação à realidade e às suas especificidades e condicionantes. A plataforma é um método de ensino, aprendizagem e treino, fundamentada num conjunto de elementos variados, exemplificativos de uma determinada realidade arquitectónica, cuja base é a obra de Wright e as tipologias exploradas nos seus projectos habitacionais.

Design Studio

O facto de o utilizador estar restringido aos modelos-tipo oferecidos pela plataforma, limita obviamente os factores de originalidade e criatividade que a própria permite, mas como já foi referido, a importância e o objectivo deste exemplo não reside nesta capacidade (ou incapacidade), mas sim na sua função pedagógica, de pôr os utilizadores a pensar sobre arquitectura e sobre o espaço e conjugarem da melhor forma possível, todos os factores, elementos e condições, que a plataforma dispõe à sua escolha.

A plataforma de projecto divide-se em seis partes ou fases, sendo que apenas três são realmente dedicadas ao projecto: “cliente”, “localização”, “desenho de exterior”, “desenho de interior”, “paisagismo” e “visita virtual”. A sequência de trabalho das várias fases é disposta numa barra horizontal, parcialmente navegável, que marca o limite superior do espaço de trabalho. O canto inferior do espaço de trabalho é limitado pela imagem caricaturada de Frank Lloyd Wright, onde o utilizador pode consultar as dicas do tutor virtual relativas à fase de projecto em que se encontra.

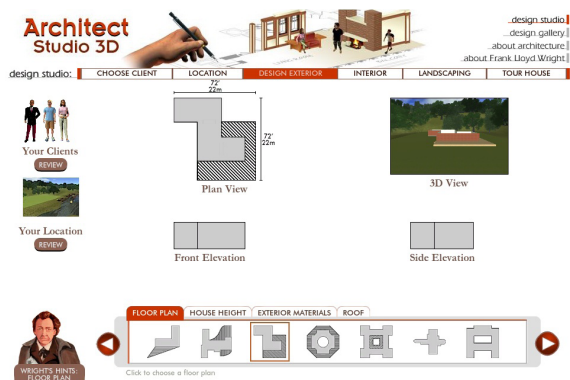
Fases de Trabalho

Estes são os elementos fixos no espaço de trabalho, aos quais se irão juntar os ícones respectivos aos clientes e local escolhido pelo utilizador, os quais se irão posicionar imediatamente acima da imagem de Wright, marcando o limite vertical esquerdo do espaço de trabalho.

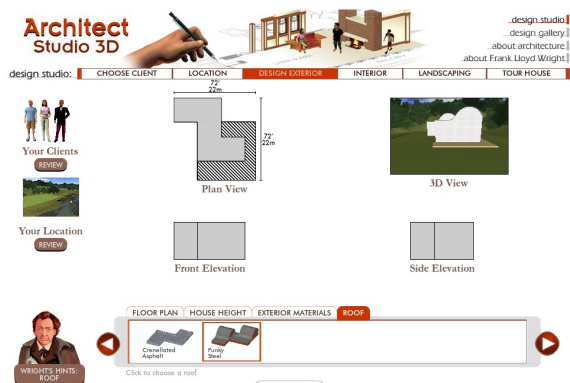
Visto que as várias fases de projecto visam diferentes objectivos do utilizador, apresentam-se de várias formas. Podemos dividir as seis fases em três grupos: condicionantes prévias (clientes e local), fases de projecto (desenho exterior, interior e paisagismo) e por fim a visita virtual que pode ser usada como uma fase de apresentação final ou de controlo sobre o projecto.

Desta forma, as duas primeiras fases, relativas às condicionantes prévias, são visualmente e funcionalmente muito semelhantes. O utilizador acede a um catálogo com imagens de pré-visualização dos exemplos, acompanhados por uma breve descrição em texto dos mesmos, salientando as suas características particulares. O funcionamento destas primeiras fases é muito simples e intuitivo. O utilizador analisa os exemplos de clientes e locais cedidos pela plataforma, podendo na primeira fase, seleccionar entre um a quatro clientes e na segunda obviamente apenas um local de construção. É também possível a qualquer momento durante o projecto visitar estas escolhas, relembrar as suas características, ou mesmo alterá-las. No entanto, a característica mais importante destas fases da plataforma, é a originalidade e unicidade, dentro dos vários exemplos observados e analisados. Esta é a única plataforma que realmente obriga o utilizador, a incorporar no seu projecto, dados específicos acerca destes dois factores condicionantes, fundamentais ao projecto de arquitectura: as especificidades do cliente e do local.

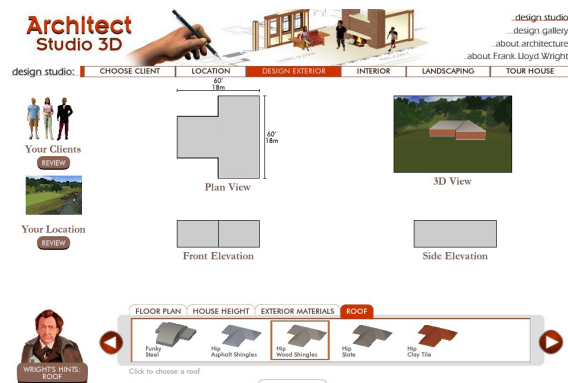
Condicionantes prévias: cliente e local



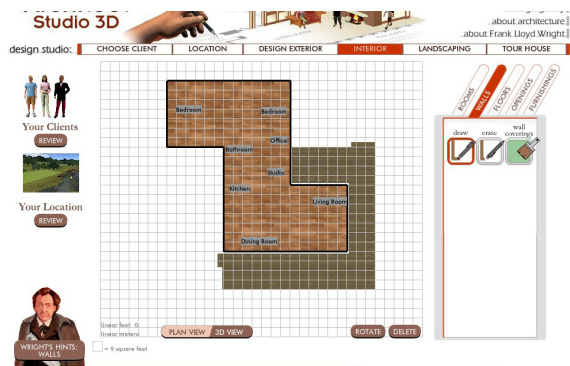
334 - Design Studio. Desenho exterior. Escolha da planta



335 - Design Studio. Desenho exterior. Escolha da cobertura.



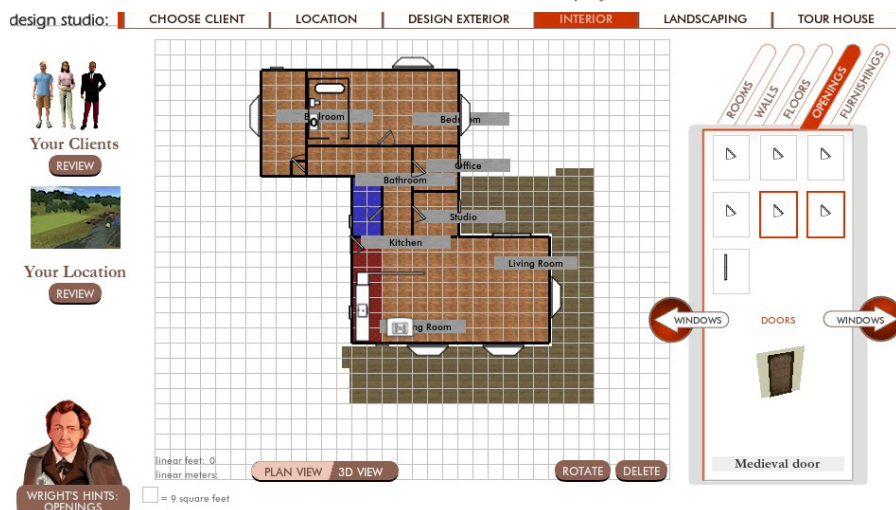
336 - Design Studio. Desenho exterior. Escolha da cobertura.



337 - Design Studio. Desenho interior. Definição esquemática da organização funcional.



338 - Design Studio. Desenho interior. Dicas do tutor virtual sobre os espaços.



339 - Design Studio. Desenho interior. Desenho dos espaços interiores.

Relativamente às fases de projecto, as três mostram várias diferenças entre si, quer na sua apresentação ao utilizador, quer no seu funcionamento, o que pode suscitar no utilizador alguma confusão e dificuldade, no uso e compreensão da aplicação. De facto, não se entende a razão para tal desconformidade, entre fases dedicadas ao mesmo fim e processos de trabalho análogos.

Fases de projecto

A fase de desenho exterior, diferencia-se substancialmente das outras duas, que são consideravelmente mais semelhantes entre si. Por exemplo, a fase de desenho exterior apresenta o espaço de trabalho limitada em baixo pela sua biblioteca, disposta numa janela horizontal, com os quatro separadores referentes aos vários catálogos de objectos referentes a esta fase: planta da casa, altura exterior das paredes, materiais de revestimento exterior e formas e material de cobertura. A folha de trabalho apresenta os desenhos bidimensionais das vistas em planta e alçado frontal e lateral, assim como uma pequena janela, limitando o canto superior direito, que apresenta uma vista tridimensional do projecto. Desta forma, num único espaço de trabalho incluem-se vários tipos de informação sobre o projecto apresentada em vários suportes. Esta é também uma característica única e original desta plataforma, a correspondência directa entre os desenhos rigorosos bidimensionais e o modelo virtual tridimensional.

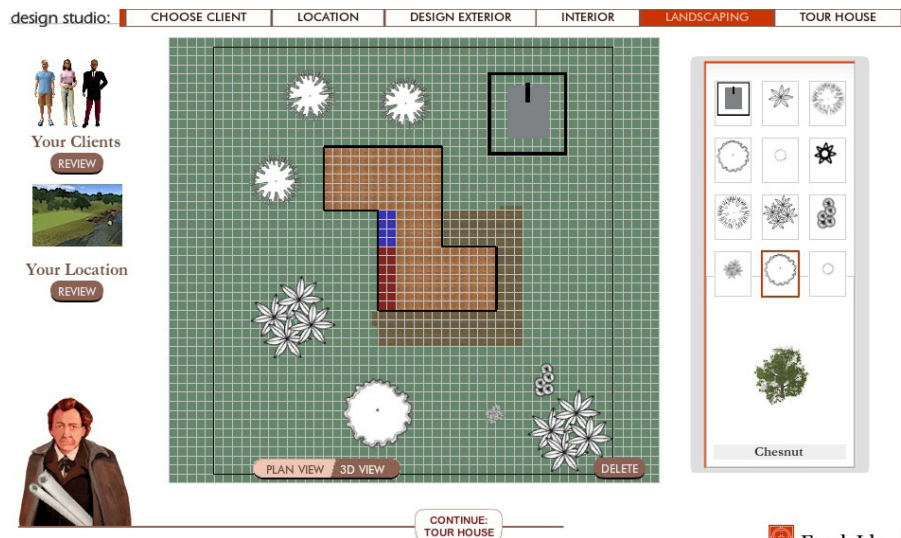
Desenho exterior

Apenas depois de o utilizador seleccionar os parâmetros relativos ao desenho exterior da casa, poderá avançar para as fases seguintes. No entanto, em arquitectura, o processo criativo acaba por misturar as várias etapas e a sua suposta ordem, existindo a necessidade frequente de avançar e retroceder nas fases de projecto, por vezes saltando ou adiando fases ou alterando critérios de fundo que obrigam ao redesenho de partes e elementos do edifício.

Já as fases de desenho interior e paisagismo, apresentam-se de forma muito semelhante: a folha de trabalho ao centro, com as respectivas bibliotecas organizadas na vertical, limitando a folha à direita. Comprovamos já desta forma, uma grande diferença entre estas e a primeira fase de projecto, relativamente ao tamanho da folha de trabalho e organização do espaço de trabalho. Para além disso, existem também diferenças evidentes, na visualização do projecto e no funcionamento da aplicação. Nestas duas fases, a folha de trabalho apresenta-se automaticamente com uma vista em planta da habitação, inserida numa grelha representativa da escala de desenho, onde cada célula quadrangular corresponde a cerca de 81 cm², ou seja um quadrado com 90 cm de lado. Apesar de a grelha aparecer em ambas estas fases, a indicação da sua escala apenas aparece na fase de desenho interior. Esta representação gráfica da escala de desenho é muito prática, muito simples e intuitiva de ler, ao mesmo tempo que serve como guia de referência do desenho. A contradição do programa, relativamente a este aspecto, está na clara diferença com que a escala do desenho é representada na primeira fase de construção, de desenho exterior, onde os desenhos aparecem cotados com as medidas perimetrais mais óbvias.

Desenho interior e Paisagismo

A maior diferença entre a fase de desenho interior e a de paisagismo, é a escala do desenho, menor nesta última, abrangendo por isso uma maior área de terreno exterior envolvente. Também o grafismo usado no tratamento do espaço exterior muda, apresentando-se na fase de paisagismo preenchido com uma tonalidade verde, enquanto na fase de desenho interior aparecia a branco e na fase de desenho exterior, nem sequer é



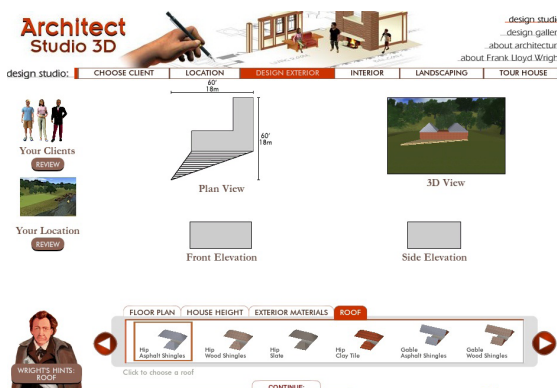
340 - *Design Studio*. Paisagismo. Desenho dos espaços exteriores.



341 - *Design Studio*. Desenho interior. Visualização do modelo tridimensional, sem a cobertura.



342 - *Design Studio*. Paisagismo. Visualização do modelo tridimensional, com a cobertura.



343 - *Design Studio*. Diferenças no espaço de trabalho e representação do projecto entre as fases de desenho exterior, interior e paisagismo.

representada nos desenhos bidimensionais.

No entanto, no geral, o funcionamento e a organização do espaço de trabalho, assemelha-se nestas duas últimas fases de construção, distanciando-as relativamente à primeira.

Ambas as fases apresentam as funções de trabalho, inseridas no limite inferior da folha de desenho, sob a forma de botões. Em ambas as fases aparecem à esquerda os botões “*Plan View*” e “*3D View*” que permitem alternar entre a vista em planta do desenho, ou o modelo tridimensional. Estes botões são fixos em ambas as fases, ao contrário dos botões que se apresentam à direita, que variam entre as duas fases e também entre a vista da planta e do modelo virtual. Quando activada a vista em planta, as funções apresentadas à direita são “*rotate*” e “*delete*”, na fase de desenho interior. Enquanto na fase de paisagismo apenas existe a função “*delete*”. Neste caso ela é fixa para ambas as vistas, em planta e tridimensional.

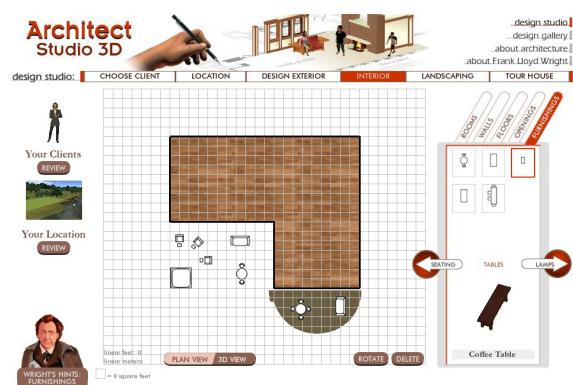
Já na vista sobre o modelo virtual, dois novos botões substituem as funções da direita na fase de desenho interior, e acrescentam-se à função “*delete*”, fixa na fase de paisagismo: “*roof on*” e “*roof off*”, permitindo a visualização do modelo virtual com ou sem a sua cobertura, alternando entre o aspecto exterior final, ou os espaços interiores da habitação, em relação com a sua forma e envolvente. Deve frisar-se que, além da possibilidade de apagar objectos na vista tridimensional da fase de paisagismo, nenhuma outra alteração ao projecto pode ser feita durante a visualização do modelo virtual, o que poderia ser uma capacidade muito interessante da aplicação – o utilizador pode ter mais facilidade em lidar com o projecto desta forma, não tendo assim de se limitar ao trabalho em planta, que obriga a uma maior capacidade de abstracção, visualização e concepção mental.

Depois da experimentação e análise deste exemplo, conclui-se que as três fases de projecto deveriam ser mais semelhantes e relacionáveis entre si. Possivelmente, o ideal seria constituírem-se numa única fase, onde se pudessem conjugar os vários aspectos e aproximações ao projecto simultaneamente, como de facto acontece no projecto de arquitectura profissional. Desta forma, poder-se-iam ultrapassar algumas discrepâncias verificadas entre as três fases, como a diferença na organização da folha de trabalho e as vistas sobre o projecto. Misturando as hipóteses actuais, a possibilidade mais eficaz seria a vista em duas dimensões das plantas, cortes e alçados automatizados, alternando com a vista tridimensional do modelo virtual, também esta, possibilitando o acesso às bibliotecas e alterações ao projecto. A escala dos desenhos poderia estar automatizada conforme a fase a trabalhar, mas o ideal seria mesmo estar sob o controlo do utilizador, como acontece nos mais variados programas de edição visual e textual.

Outro problema detectado entre as várias fases de projecto, é a sua falta de comunicação também a nível funcional. Como já referimos, as diferenças nas funções presentes em cada fase, assim como o acesso às vistas bi e tridimensional sobre o projecto. Como exemplo desta falta de relação entre as várias fases, destacamos a ocasional ocultação de elementos e objectos de desenho. Por exemplo, os desenhos bidimensionais de todas as fases, nunca apresentam elementos de desenho relativos às fases não activas, já os modelos tridimensionais são automaticamente actualizados, com todas as alterações feitas ao projecto, em qualquer das fases de construção. Outro exemplo mais específico é o

Conclusão

falhas



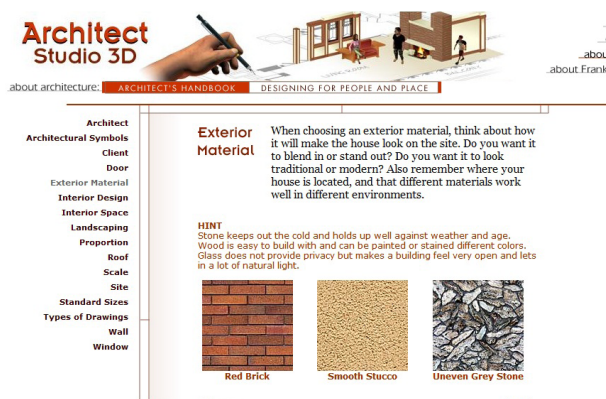
344 - Design Studio. Desenho interior. Utilização dos objectos de desenho do interior no projecto dos espaços exteriores envolventes.



345 - Design Studio. Paisagem. Mesmo após a colocação de mobiliário nos espaços exteriores, estes objectos não são representados na planta da fase de paisagem.



346 - Design Studio. Paisagem. Apenas na visualização do modelo tridimensional, conseguimos ver ao mesmo tempo, todos os elementos do projecto.



347 - Architect's Handbook. Informação prática sobre a disciplina de arquitectura.



348 - Design Studio. Dicas do tutor virtual acompanham o utilizador e o seu projecto.

facto de quando trabalhamos em planta, na fase de desenho interior, não conseguirmos ver nenhum elemento da fase de paisagismo, assim como quando trabalhamos a planta desta última, não temos acesso ao desenho do espaço interior da habitação, aparecendo apenas os seus limites exteriores e a sua área interior completamente vazia.

Especificamente acerca da fase de paisagismo, achou-se esta demasiado simplória, com poucas opções na sua biblioteca, sem sequer possibilitar o desenho de pavimentos exteriores, o que dá um aspecto errado ou no mínimo muito redutor, daquilo que é o projecto e o desenho de espaços exteriores.

Outras considerações mais gerais acerca destas fases da plataforma, são o afastamento da realidade, o carácter abstracto, irreal e mesmo infantil de toda a representação gráfica do projecto.

A abstracção ou simplicidade dos desenhos bidimensionais, comparativamente com o modelo virtual, é também uma questão que pode confundir o utilizador e representa por isso, um problema. Aos desenhos em duas dimensões, falta-lhes muito detalhe, nomeadamente a representação da envolvente e a actualização automática com os elementos de projecto inseridos noutras fases de projecto. Também a inexistência de representação da orientação solar, tanto nos desenhos como no modelo virtual, é uma grande falha da aplicação, esta já detectada entre outros exemplos estudados.

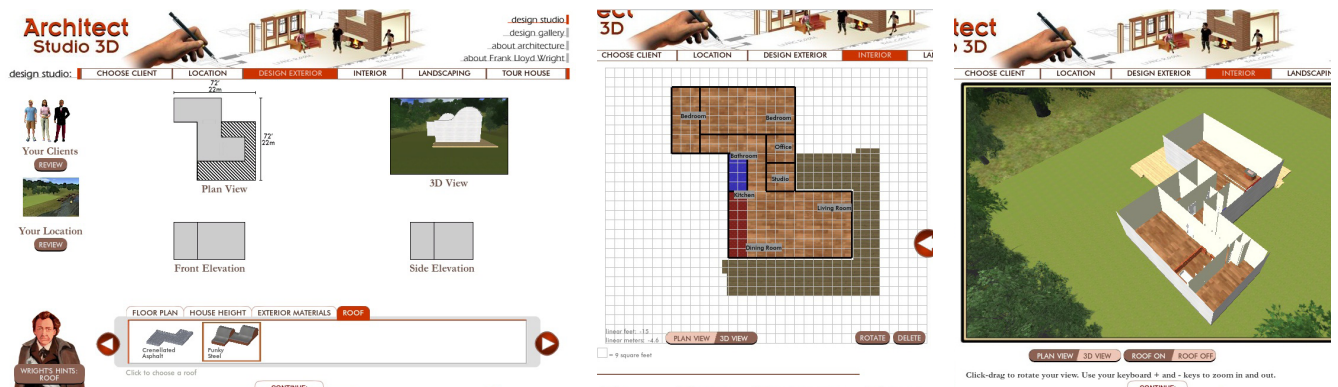
Da mesma forma, nota-se uma falha na correlação entre os conceitos e métodos de trabalho da aplicação e a realidade. Por exemplo, o conceito de “desenho exterior” no programa, refere-se apenas aos limites físicos da habitação, que separam o espaço interior do exterior. Os espaços exteriores dentro ou envolventes à construção não são modelados ou considerados nesta fase. Da mesma forma, os vãos exteriores só são apresentados na fase de desenho interior, quando obviamente são elementos igualmente importantes no desenho da forma exterior do projecto. Também o conceito de paisagismo, é aqui tratado de forma demasiado superficial: a fase trata todos os espaços exteriores obrigatoriamente como espaços verdes, impossibilitando qualquer tipo de tratamento arquitectónico nos espaços exteriores.

No entanto, apesar de todos os problemas descritos e da aparente infantilidade da plataforma, este caso de estudo mostrou-se exemplar em vários aspectos e genericamente muito completo e funcional.

Vantagens

Um dos aspectos positivos a reter, é a preocupação em informar e educar o utilizador, de forma a melhorar as suas capacidades de compreensão e desenho dos espaços, incentivando à qualidade do projecto. Para este aspecto, contribui sobretudo o capítulo “*About Architecture*” do *website*, mas também o capítulo “*About Frank Lloyd Wright*”. Na plataforma propriamente dita, esta preocupação reflecte-se nas dicas interactivas, dadas pelo tutor virtual que toma como forma a personagem de Frank Lloyd Wright.

Outra característica importante desta plataforma é a sua autenticidade e honestidade, ou seja, não se pretende promover ou vender qualquer produto, apenas proporcionar ao utilizador uma experiência sedutora e agradável, mas ao mesmo tempo educativa, informativa e precisa. A plataforma apresenta ao utilizador, várias hipóteses disponíveis



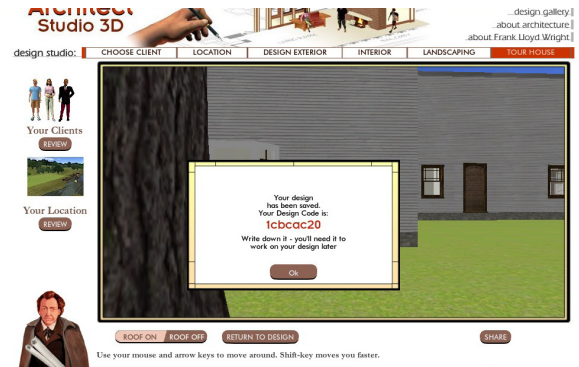
349 - Design Studio. Conjugação de diferentes meios de aproximação ao projecto. Diferentes escalas, tipos de desenhos, modelo tridimensional.



350 - Design Studio. Visita virtual, navegação a partir do ponto de vista ao nível do olhar.



351 - Design Studio. Visita virtual, navegação a partir de um ponto de vista alto.



352 - Design Studio. Projecto salvo para continuação posterior.

(apesar das óbvias limitações da oferta), permitindo-lhe e ajudando-o na sua escolha, que é absolutamente livre, mas com o auxílio do programa é agora também informada e conscienciosa. São prova disto, as fases relativas ao cliente e local, tornando o (auto) projecto virtual mais real e humano, inserindo dados específicos acerca dos elementos condicionadores do projecto, retirando-lhe alguma da abstracção da “folha em branco” que aparece noutros exemplos como a plataforma TreeHouse, a Cuatro50 e mesmo a MIMA. Também as “dicas” da plataforma mostram esta relação de apoio constante ao utilizador. Por outro lado, esta veracidade e preocupação com a educação do utilizador e consequente qualidade do projecto, são também demonstradas mais especificamente logo no início da fase de desenho interior, ao fazer o autor do projecto primeiro pensar abstractamente na organização e disposição interior (através de legendas dos tipos de espaços), antes de permitir o desenho e a modelação do espaço interior.

Outra característica positiva deste exemplo, é a forte interacção entre o trabalho em desenho bidimensional e modelo virtual tridimensional – embora este último seja mais para controlo do projecto, praticamente não permitindo a alteração directa do projecto – assim como uma maior variedade de elementos de desenho bidimensional (embora não se repitam de igual forma em todas as fases de projecto), plantas e alçados.

Mais especificamente sobre a navegação do modelo virtual, concluímos que apresenta um óptimo funcionamento, simples, rápido e intuitivo, sobretudo na última fase de projecto, a visita virtual, onde o seu funcionamento se assemelha ao de um jogo de vídeo, tornando a experiência mais real, fazendo do utilizador o personagem encarregado de dirigir o percurso no espaço e os pontos de vista, já que ocupa o primeiro plano da acção.

Visita virtual

Por fim, uma característica já vista noutros exemplos, é a opção de salvar o projecto, podendo retomá-lo noutra altura, permitindo ao seu autor o tempo necessário para pensar as suas opções, certificando-se que toma as decisões mais acertadas, para os problemas do seu projecto.

Plugins para o Sketchup

O programa Sketchup e os seus *plugins* distanciam-se dos restantes exemplos pelo seu conceito, objectivo e forma de funcionamento. A questão mais óbvia que os separa, é o facto de estes não pretenderem ou terem como finalidade a venda ou promoção de uma marca ou produtos – exceptuando o *plugin* Bim.Bon que age como promotor, mas de várias marcas, considerando-se por isso um agente imparcial, sem o objectivo de impingir ao utilizador um determinado produto, por vezes usando discursos ou métodos questionáveis ou mesmo desonestos.

Bim.bon +
Sketchup bim +
Bim-tools

O objectivo comercial comum a estes exemplos é a venda do próprio *software*, pelo que se confia à partida, que a qualidade do *software* seja a principal preocupação da empresa que o desenvolve, focando-se na sua evolução e atendendo às necessidades dos utilizadores.

À partida podemos esperar destes exemplos, uma maior eficiência técnica e funcional do *software*, o que não se espera da mesma forma das aplicações criadas pelas marcas que desenvolvem produtos ligados à arquitectura e construção.

bim.bon
SEU ORÇAMENTO EM 5 MINUTOS

FAÇA SEU ORÇAMENTO AGORA, DIRETO NO NAVEGADOR

INSTALE O BIM.BON PARA GOOGLE SKETCHUP

Em três simples abas, você encontra o que precisa para orçar sua obra, seja ela uma pequena reforma ou um grande edifício.

PRODUTOS E MATERIAIS
Mais de 4.000 produtos industrializados com modelos 3D e preços atualizados. Uma lista completa de materiais construtivos, como alvenaria, telhados e pisos, prontos para que sejam associados ao seu projeto.

ITENS PERSONALIZADOS
Crie seus próprios produtos e materiais! Você modela o produto ou escolhe suas texturas favoritas, atribuindo-lhes um preço. O bim.bon integra esses itens ao orçamento do projeto.

ORÇAMENTO
Sem que você precise pensar sobre isso, bim.bon gera o orçamento de seu projeto, com itens, encargos e mão-de-obra. O bim.bon imprime o orçamento para o Google Docs ou Microsoft Excel.

353 - Apresentação do programa.

1 Baixe e aplique produtos e materiais.

2 Crie itens personalizados

3 Visualize e exporte o Orçamento

produtos industrializados
materiais para aplicação.
busque dentro nas opções categorias
busca pelo nome do produto

defina se haverá itens auxiliares e quant. por item
defina se haverá itens auxiliares e quant. por item
defina se haverá itens auxiliares e quant. por item

listagem de itens, quantidades e preços dos produtos e materiais utilizados no projeto
atualize, imprima e exporte o orçamento
estimativa de custo do projeto

354 - Breve explicação do funcionamento do programa: aplicar produtos e materiais, criar itens personalizados e orçamento automático.

Para visualização das texturas, certifique-se de que as faces brancas de seu objeto estejam voltadas para fora/cima.

Dicas
Toda textura aplicada (mesmo que de maneira equivocada) será calculada no relatório.
Para visualização das texturas, certifique-se de que as faces brancas de seu objeto estejam voltadas para fora/cima.

355 - Aplicar um material numa superfície.

Selecione o item no modelo
Quantidade - quantidade do item em questão utilizado no projeto.
Item - descrição dos Produtos ou Materiais presentes no projeto.
Preço por unidade
Preço final da CPU - valor referente a quantidade total do item utilizado no projeto.
Atualizar, imprimir e exportar para Excel.
Valor total estimado do projeto.

Preço final por produto - valor referente a quantidade total do item utilizado no projeto.

356 - Ilustração do orçamento final.

faça selecionada. Por exemplo: o material "Piso em granito branco" contém o custo de mercado de R\$ 100,00. Se você quiser rever, de acordo com a realidade, de acordo com o preço de mercado de R\$ 120,00, basta clicar no ícone de engrenagem e alterar o valor. O valor será atualizado automaticamente.

Além disso, você poderá criar seus próprios itens ao criar produtos ou materiais personalizados através da aba "Itens Personalizados" na interface do bim.bon.

Alguns considerações:

PARQUES
Ao aplicar uma textura em uma face da parede, o valor referente à alvenaria será considerado. Caso não deseje considerar esse valor (em caso de, por exemplo, a alvenaria já existente no local), você poderá desmarcar essa opção.

Além disso, quando você aplica um material em duas faces de uma mesma parede, o bim.bon entende que a alvenaria daquela parede já foi previamente calculada e não a duplica.

TELHADOS
Dentro das CPUs das telhas é sempre considerado o gesso com a estrutura do telhado. Por isso, para fins de orçamento, não se preocupe em modelar a estrutura de seus telhados.

BANCADAS E DIVISÓRIAS
Você pode aplicar a textura em uma face no caso das bancadas, mas não há diferença em seu orçamento. O plug-in entende que se trata apenas de uma pedra e não duplica seu cálculo.

Origem dos dados
Os itens personalizados que compõem uma CPU consideramos o preço médio estabelecido na NBR 12722:2006 da ABNT e o custo médio baseado no custo de preço da SINAPI da Caixa Econômica Federal. Para informações detalhadas, consulte o tutorial bim.bon: <http://www.bim.bon.com.br/tutorial/pdf/tutoriais/bim.bon.com/tutorial.pdf>. Entretanto, o item principal de cada CPU considera o preço médio de mercado pesquisado nos principais varejistas de material de construção do país.

Copyright 2010 por Alvinos Resumos.
Bim.bon, seu nome, marca e software são propriedade da SuperFace Design Ltda.
bim.bon.com.br

Desenvolvido com o software de propriedade da Google, sob licença EULA 2.0.

357 - Possibilidade de seleção dos acessórios e elementos auxiliares para cada produto.

bim.bon
produtos fabricantes projetos aprenda blog Rossana

conheça saiba

busca

página inicial > anunciar

Encontra-nos no Facebook
bim.bon
Foi o 27.362 acesse nossos perfis de bim.bon.

bim.bon conecta a indústria de materiais de construção a quem projeta e constrói. São milhares de arquitetos, decoradores, e clientes finais que acessam a ferramenta diariamente. O cadastro é inteiramente grátis e os dados sigilosos.

Se deseja expor seus produtos ou serviços no bim.bon, preencha o cadastro abaixo e nossa equipe entrará em contato.

nome fantasia*
razão social*
endereço comercial
nome
CNPJ
telefone*
e-mail*
site da empresa

* preenchimento obrigatório.

cadastre-se

358 - Formulário de candidatura de empresa ou produto para integrar o catálogo do Bim.bon.

Bim.bon

Assim como os restantes plugins, Sketchup BIM e BIM-tools, o Bim.bon é também este é um *plugin* para o Sketchup, que introduz características BIM ao funcionamento do programa e ao modelo virtual. Foi concebido por um grupo de programadores e arquitectos, apoiado financeiramente por entidades públicas governamentais.

O seu objectivo e modo de trabalho, são diferentes dos dois outros exemplos. O Bim.bon não tem como principal função facilitar a construção do modelo ou as tarefas de desenho do utilizador. O seu objectivo fundamental é fornecer ao utilizador um orçamento automático, contabilizando precisamente todos os gastos em materiais e equipamentos de construção e mão-de-obra, necessários ao projecto.

A sua eficácia e facilidade de uso, tornam a aplicação adequada e popular entre profissionais de arquitectura, construção, ou apenas entusiastas.

Neste caso, o modelo virtual terá de ser previamente modelo, já que o uso deste *plugin* se destina sobretudo às fases de projecto mais adiantadas e próximas da finalização, listando os produtos incluídos no projecto, faz a sua orçamentação automática e relativamente rigorosa, como adianta tarefas como mapas de materiais e vãos, assim como mapas de medições e quantidades. Ao mesmo tempo que reduz substancialmente as tarefas de projecto relacionadas com a orçamentação, pode também acrescentar-se que o Bim.bon facilita também a escolha e comparação directa de equipamentos e materiais de construção e acabamentos, podendo desta forma ser útil ao utilizador na resolução de problemas de ordem criativa.

Finalidade

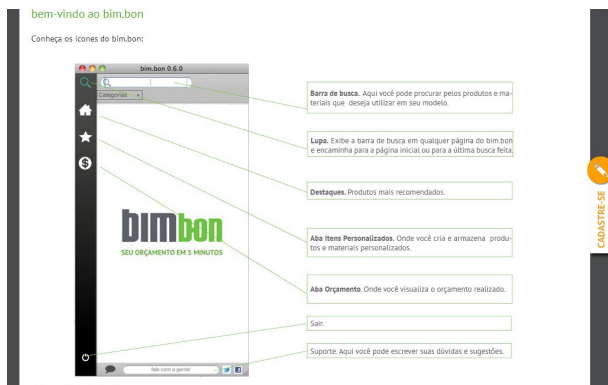
Além da função de orçamentação, esta aplicação tem uma outra importante finalidade, não tão divulgada no seu *website*, mas que pode ter várias consequências no mercado da construção e da arquitectura.

O Bim.bon funciona também, como uma plataforma de propaganda e publicidade de marcas e produtos de construção, de praticamente todos os tipos. Esta característica sustenta em si, a capacidade de dinamizar ou até mesmo revolucionar, o mercado da construção, o que pode resultar em diversos e imprevisíveis cenários, sejam eles bons ou maus.

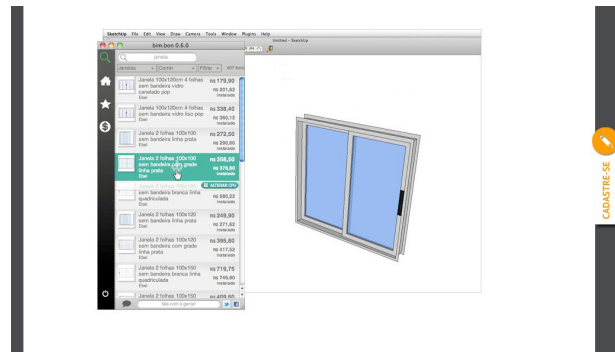
Relativamente ao funcionamento da aplicação, podemos concluir que o *interface* é de fácil compreensão e manuseamento. O utilizador pesquisa o tipo de produto que pretende, pode comparar directamente preços e várias características técnicas de produtos semelhantes de várias marcas, assim como aplicar os produtos seleccionados como objectos virtuais no seu modelo 3D, obtendo assim uma orçamentação precisa, relativamente às quantidades de produtos, tempos de produção e mão-de-obra necessários.

Funcionamento

A característica BIM desta aplicação, consiste assim na informação ou informatização de praticamente todos os materiais de construção e outros produtos e equipamentos necessários para o projecto. A plataforma requer acesso à internet durante o seu uso, de forma a conectar-se à base de dados construída pelo Bim.bon. Desta forma, quando o utilizador pesquisa um produto, são-lhe mostrados todos os exemplos existentes na base



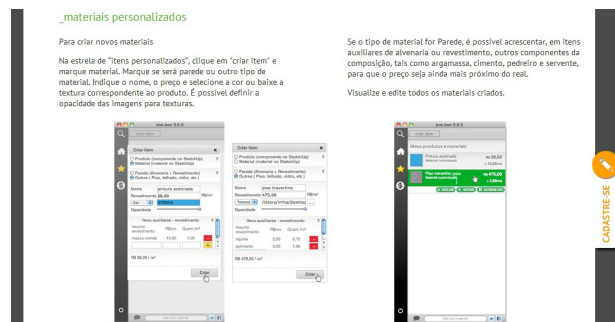
359 - Ícones e ferramentas da aplicação.



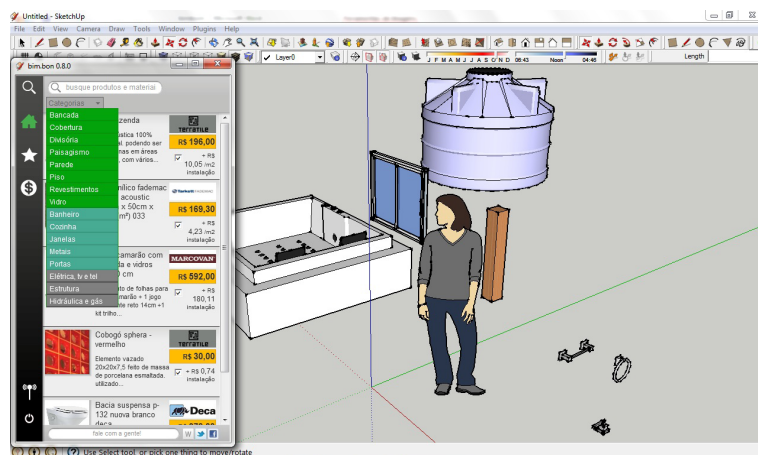
360 - Aplicar um produto.



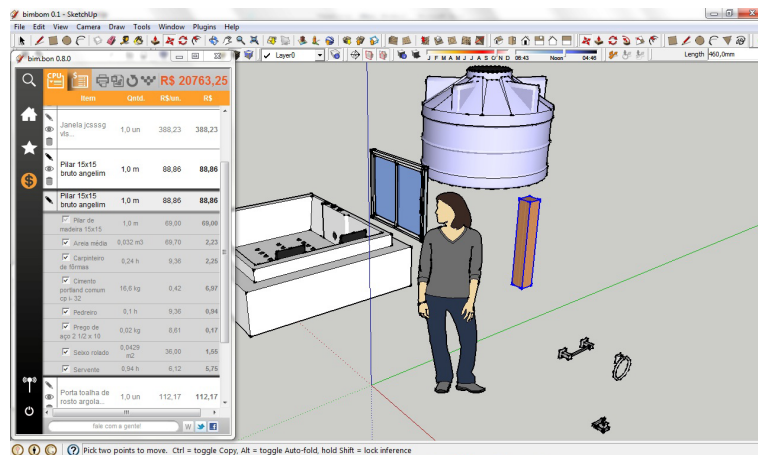
361 - Criar produtos personalizados.



362 - Criar materiais personalizados.



363 - Pesquisa na base de dados e aplicação prática no Sketchup.

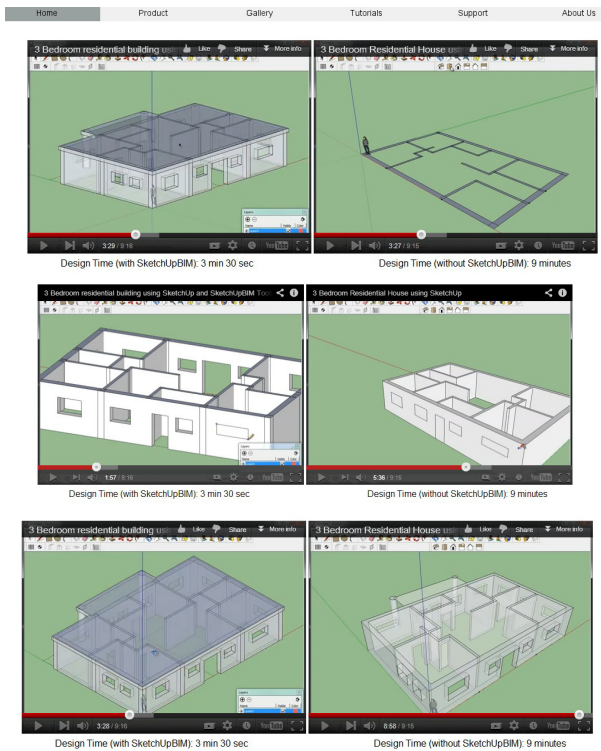


364 - Orçamento, personalizável pelo utilizador para se adequar às suas necessidades.

de dados correspondentes à sua procura. Os exemplos aparecem com o nome, marca, preço (discriminando o preço do produto, dos acessórios e da instalação), descrição das características base do produto, imagem e objecto virtual associados. Se o utilizador seleccionar um produto da lista, o menu automaticamente desliza na vertical, aparecendo uma janela com a informação relativa ao produto. Nesta, o utilizador pode inserir o produto no orçamento e no seu modelo virtual, tornando este último mais real e conseguindo ter as medidas precisas para calcular as quantidades necessárias.

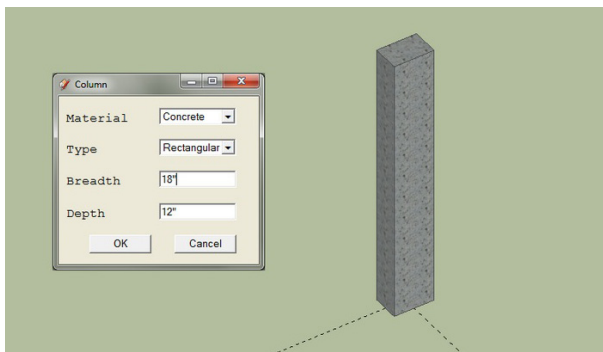
Também nesta janela, o utilizador pode especificar as quantidades exactas do material pretendido, assim como os itens auxiliares à sua instalação que necessite ou não, obtendo assim um orçamento específico para o seu caso, personalizado e detalhado e com um modelo virtual informado incluído, para uma mais completa pré-visualização da obra.

Em geral, considera-se o *plugin* Bim.bon muito útil para o utilizador genérico, reduzindo significativamente o tempo despendido com a orçamentação e ligeiramente, com a construção do modelo virtual. Pode mesmo ser útil no desenvolvimento do projecto, permitindo um acesso simples e imediato a uma imensidade de marcas, catálogos e produtos de construção, facilitando a relação do utilizador (profissional ou não) com o mercado da construção.

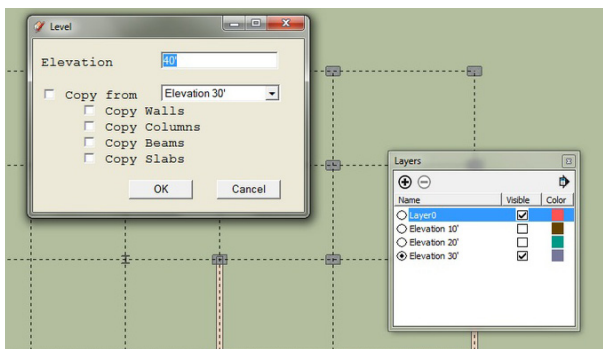


SketchUpBIM

365 - Página inicial do *website* do programa. Vídeo comparativo do processo de modelação do mesmo projecto, em diferentes fases, usando apenas o Sketchup e usando o Sketchup BIM.



366 - Modelação paramétrica.



367 - Interação entre pisos do modelo e *layers* do programa.

Sketchup BIM

O Sketchup BIM é uma aplicação criada pela empresa indiana Pixel Tech, composta por uma equipa multidisciplinar que integra profissionais de programação informática, assim como de engenharia civil e de arquitectura, experiente no desenvolvimento de vários *softwares* e produtos populares de CAD.

Funcionamento

“Our goal is to provide engineers and architects with tools that are easy to use and that will help them in cutting down their overall design time. Our motto is to listen to the industry and then replicate requirements into simple tools and process-flows.”⁹²

A aplicação usa o programa de modelação virtual Sketchup, ao qual acrescenta algumas ferramentas de modelação BIM, ou seja, “modelo de informação da construção”, transformando o modo de funcionamento do Sketchup - a construção de objectos a partir do desenho manual dos elementos primitivos do programa (faces e arestas), com uma relação de interdependência existencial entre si, para manter a qualidade formal e funcional do modelo virtual – num sistema de construção automatizada e parametrizada pelo utilizador, de formas ou elementos tipificados pela aplicação (grelhas, pisos, paredes, pilares, vigas, sapatas, lajes e vãos) que se constituem como objectos independentes, nos quais os seus elementos primitivos constituintes funcionam agrupados como um único elemento.

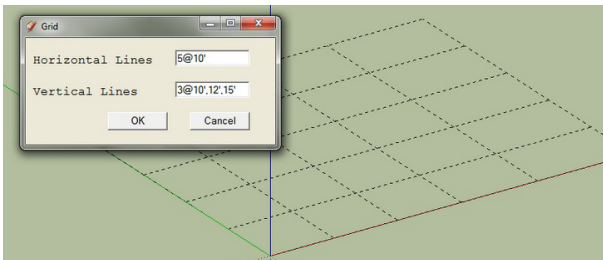
A mais recente versão do Sketchup Bim apresenta ligeiras diferenças da estudada na análise. O *plugin* apresenta-se na janela do Sketchup como uma barra de ferramentas, agora com dez ícones de funções ou ferramentas. O *plugin* acrescenta assim dez novas funcionalidades ao programa original – criação de grelhas, pisos, paredes, pilares, vigas, fundações pontuais, lajes, vãos, opções de *snap* e opções de visualização.

Nova versão

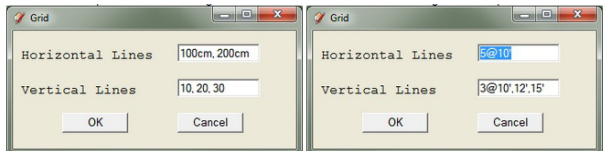
As principais diferenças entre o Sketchup na sua forma primitiva, relativamente à sua utilização com o *plugin* Sketchup BIM, estão na forma como o utilizador lida com o programa e constrói o modelo, assim como no próprio funcionamento do sistema.

A construção do modelo é agora feita através da criação automática de objectos complexos, gerados pelo *plugin* segundo as instruções do utilizador, ao definir as opções disponíveis na janela de diálogo relativa ao objecto em questão.

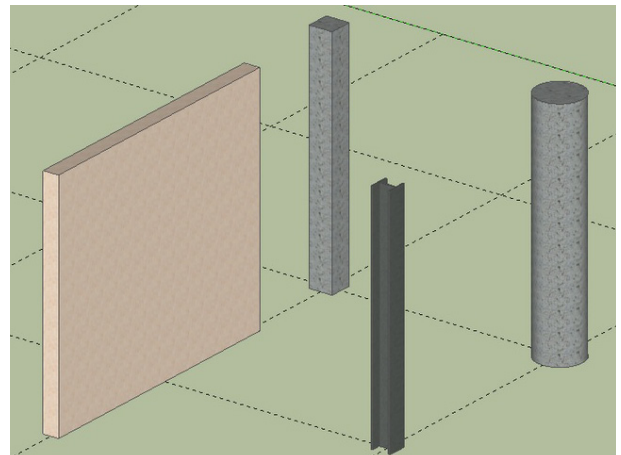
Por exemplo, na criação de uma parede com o programa original, o utilizador tem primeiro de desenhar uma secção da parede, definindo duas das suas medidas e a sua localização no espaço virtual. Quando uma das quatro faces da parede estiver então definida pelas suas quatro arestas desenhadas, o utilizador pode definir a terceira dimensão da sua parede. A ferramenta mais simples para este efeito é chamada “*push/pull*”, esta quando é aplicada a uma face, actua como uma extrusão da mesma, onde o utilizador pode definir precisamente a dimensão a atribuir à terceira dimensão da parede, ficando esta finalmente formada pelas suas seis faces e doze arestas interdependentes. Já utilizando o Sketchup BIM, o utilizador apenas tem de clicar sobre o ícone para a criação de paredes, abrindo assim a janela de diálogo respectiva, onde o utilizador define a espessura e o material que devem ser representados, nos novos elementos. De seguida, o utilizador apenas tem



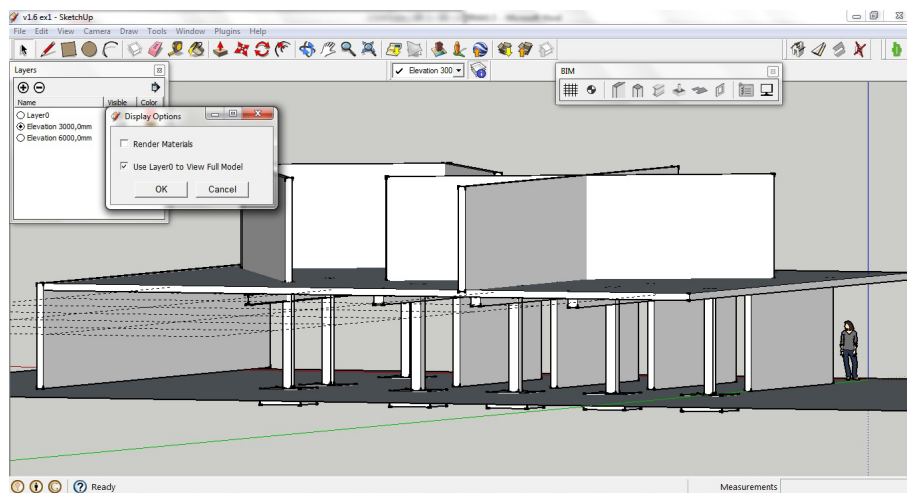
368 - Grelhas.



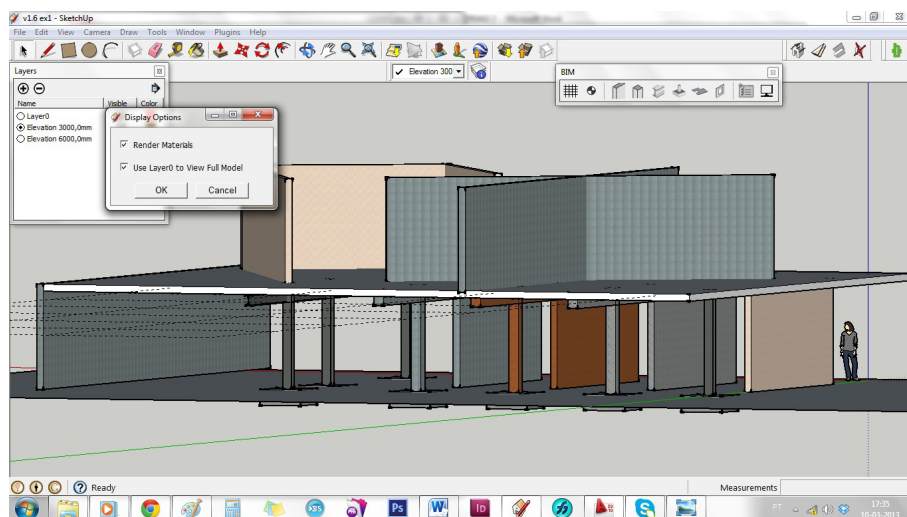
369 - Unidades de medida.



370 - Materiais.



371 - Visualização do modelo com o material predefinido do Sketchup.



372 - Visualização do modelo com materiais renderizados.

de desenhar no modelo, a localização e comprimento dos elementos, indicando os seus pontos de início e fim.

Testadas as funções que este *plugin* acrescenta ao Sketchup, confirma-se que através do uso das seis ferramentas de criação de elementos construtivos – paredes, pilares, vigas, sapatas, lajes e vãos - conseguem-se efectivamente tempos mais reduzidos na construção de vários tipos de objectos e formas generalizadas nos projectos de arquitectura, confirmando assim a utilidade e eficácia destas novas funções.

Ferramentas

As funções relativas às opções de “*snap*” permitem ajustar valores para a tolerância de localização dos novos elementos, relativamente ao elementos de referência já construídos no modelo, ou seja, escolher quais os pontos a que o cursor de desenho se pode “agarrar”.

Opções de funcionamento

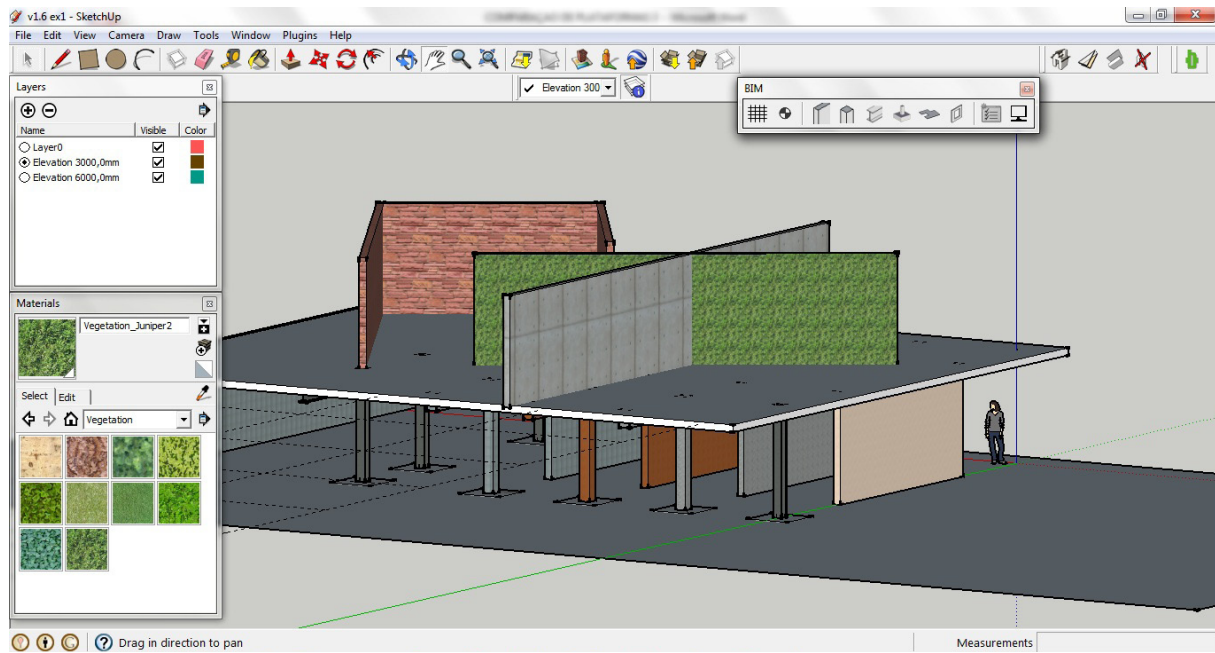
Opções de snap

A função de *snap*, existente no próprio Sketchup original, e comum em vários programas de desenho e modelação virtual, bi e tridimensional, prova também neste *plugin* ser uma função que facilita e simplifica as acções do utilizador, oferecendo-lhe mais rigor e certeza na construção do modelo.

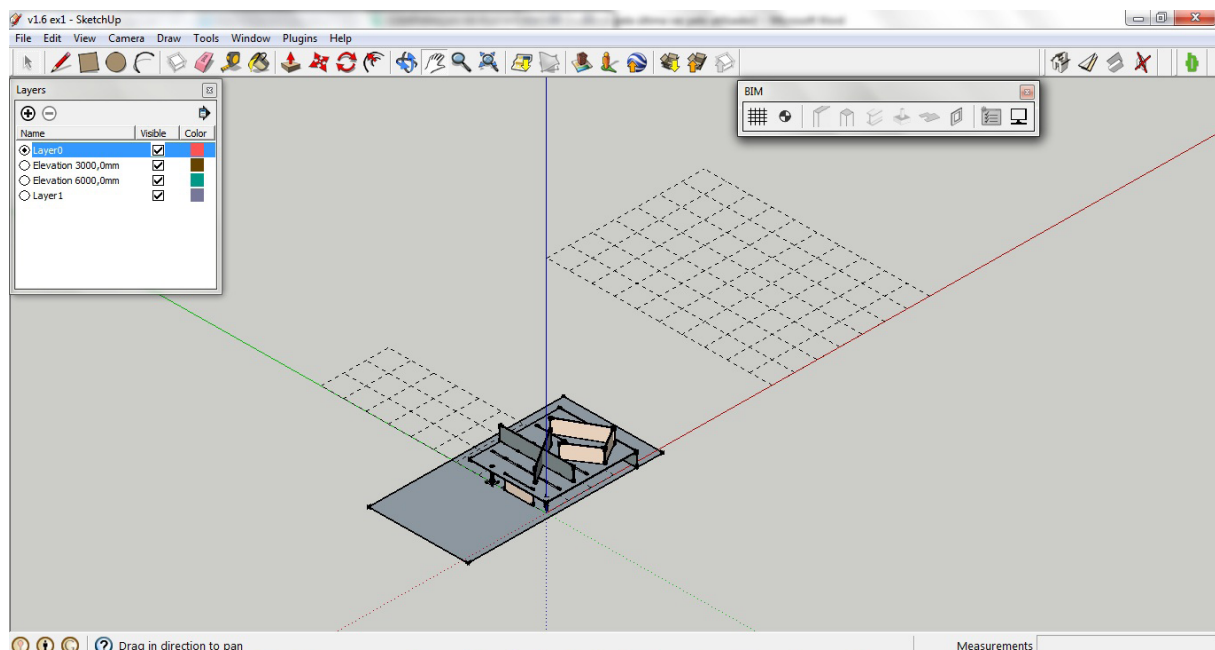
Relativamente às opções de visualização, estas possibilitam ao utilizador escolher ver ou não, o modelo com os materiais utilizados *renderizados*, ou seja, com uma aparência mais aproximada à realidade. Esta é uma opção também existente no Sketchup original, que permite apresentar o modelo com uma única cor e textura, ou, diferenciando os vários materiais empregues nas faces do modelo. Da mesma forma no *plugin* Sketchup BIM, o utilizador pode ver os elementos BIM com o material genérico predefinido, ou com as cores e texturas do material, seleccionadas pelo utilizador na sua construção, informações que fazem parte da lógica de funcionamento dos modelos e ficheiros criados através de um sistema BIM. Como o *plugin* introduziu materiais próprios, não presentes na biblioteca original do Sketchup, esta função permite alternar entre a visualização do material genérico ou dos materiais específicos associados a cada elemento pelo *plugin*, à semelhança do que acontece no programa original. De outra forma, permitindo apenas um dos dois tipos de visualização do modelo, os elementos construídos com o Sketchup BIM, iriam obrigatoriamente distinguir-se dos criados com as ferramentas do programa original. No entanto como verificamos, é possível ao utilizador alterar o material dos elementos BIM, para materiais do Sketchup original, o que não sabemos é se a informação do ficheiro associada ao elemento em questão, será actualizada com o novo material, já que este provém de uma aplicação que não é do tipo BIM.

Opções de visualização

Outra opção desta função é o uso do *layero*, o *layer* inicial predefinido pelo programa original, que no caso da utilização do *plugin*, pode ou não estar associado a uma visualização do modelo na sua totalidade e em perspectiva isométrica, a partir de um ponto de vista predeterminado pelo programa, automaticamente quando o *layer* é activado pelo utilizador. No caso de esta opção não estar seleccionada, quando o *layero* for activo, nada se irá alterar na visualização do modelo, nem o ponto de vista, nem os elementos e *layers* visíveis. Esta função verificou-se útil na construção de modelos durante



373 - Visualização do modelo com materiais *renderizados*.



374 - Modelo com duas grelhas diferentes.

a exploração e análise da aplicação, facilitando a visualização e compreensão do modelo na sua totalidade, assim como a sua navegação, construção e alteração. Desta forma, o utilizador pode ver o modelo completo ou apenas partes dele – pisos, que o utilizador pode escolher ver em conjunto com outros ou totalmente isolados do resto do modelo.

O *plugin* apresenta duas outras ferramentas de criação, não de elementos construtivos, mas de elementos auxiliares à construção do modelo. São estas as ferramentas para criar grelhas e novos pisos.

Elementos auxiliares

Enquanto a primeira é uma novidade, que não existia no programa original, mas que se integra facilmente no seu modo de trabalho, a segunda por sua vez, representa um esforço de aproximação desta aplicação, ao funcionamento dos programas BIM, e, implica uma alteração de fundo na forma de utilização do programa, que envolve também o funcionamento dos *layers*, explicado mais adiante.

A ferramenta de criação de grelhas mostra-se muito útil e vantajosa para o utilizador, sobretudo quando se inicia um modelo sem estudos ou desenhos prévios.

Grelhas

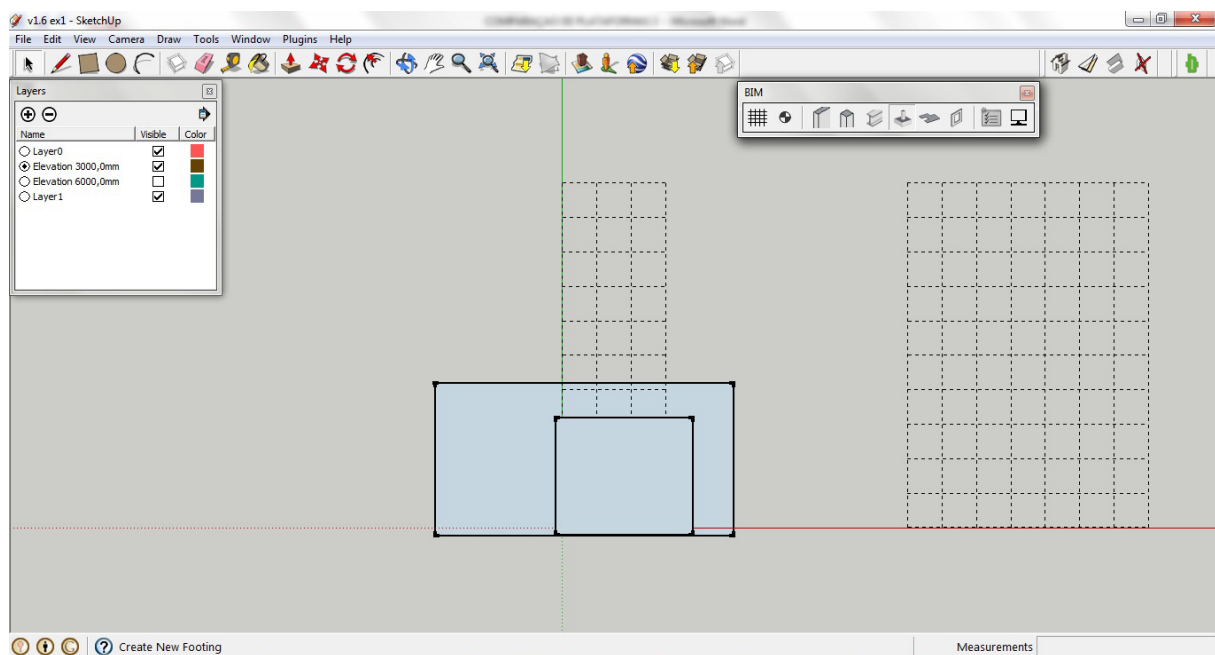
Isto porque o Sketchup é um programa que prima pela sua intuitividade e acessibilidade de uso, mas não pelo seu rigor técnico, principalmente quando se trata de respeitar medidas e dimensões exactas. O programa Sketchup, permite que se importem imagens ou desenhos de auxílio à construção do modelo, de forma a ajudar no correcto dimensionamento das formas, no entanto, este processo implica que o projecto tenha já sido previamente estudado e trabalhado com outros métodos.

Desta forma, o utilizador que inicia o seu projecto de raiz no Sktechup tem a facilidade de poder usar e personalizar, este importante elemento auxiliar do desenho, rigorosamente dimensionado.

O Sketchup é um programa que trabalha directamente a modelação tridimensional. Quando o utilizador não tem desenhos – plantas, cortes ou alçados – previamente estudados, pode tornar-se difícil e mesmo perigoso, a construção de um projecto somente a partir de um modelo virtual 3D. As grelhas e vistas por pisos, em planta, quando os respectivos *layers* são activados, pode suprimir esta necessidade, proporcionando ao utilizador a vista, estudo e desenho do projecto em planta. As ferramentas de vistas paralelas ao modelo em alçado, assim como a ferramenta de vista em corte do modelo, ambas partes do programa original, completam a necessidade das componentes bi e tridimensional do trabalho de projecto.

Cabe ao utilizador definir todas as dimensões da grelha, conforme os requisitos do seu projecto e das suas condicionantes. A grelha pode ter qualquer número de células, colunas ou linhas que o utilizador entenda necessárias para o seu projecto. É dada total liberdade ao utilizador para definir a grelha de auxílio ao desenho do seu modelo.

Esta ferramenta apresenta porém algumas particularidades que podem constituir-se em limitações para o projecto. A principal questão destas particularidades, prende-se com o facto de a ferramenta não facilitar a criação de grelhas diferentes no mesmo



375 - Modelo com duas grelhas diferentes.

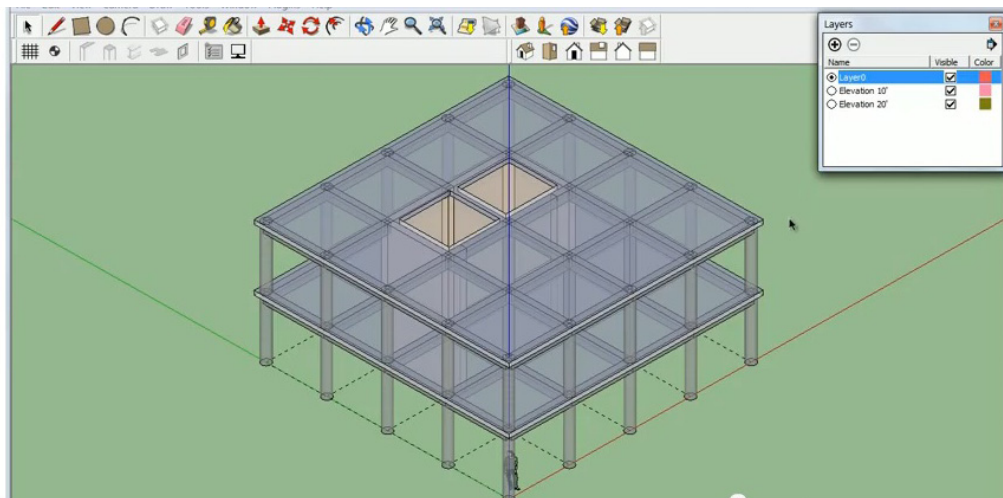
projecto ou ficheiro de trabalho. Ao utilizar a ferramenta de criação de grelhas do Sketchup BIM, o utilizador na realidade apenas pode criar uma grelha, que aparece posicionada horizontalmente pousada, sobre o ponto mais alto do piso activo. Desta forma, quando visualizamos o modelo na sua totalidade, em três dimensões, apenas vemos uma grelha, localizada na altura máxima respectiva ao *layer* activo – no caso de estar activo o *layero*, a grelha dispõem-se no plano de terra, alinhada com os eixos *x* e *y*, sendo *z* o eixo vertical que mede a altura de posicionamento da grelha para os *layers* de piso do modelo, alturas estas definidas pelo utilizador na criação dos pisos em questão. Esta grelha automatizada pela aplicação BIM, apenas pode ser criada com o *layero*, ou com os *layers* de piso activos. A grelha é predefinida para pertencer como conjunto ao *layero* enquanto os seus elementos independentes dentro do grupo, as linhas a traço interrompido que desenham a grelha, pertencem ao alternadamente, ao *layer* que está activo no momento.

Ou seja, na prática, a ferramenta permite criar apenas uma grelha por projecto, sendo possível repeti-la nos vários pisos e *layers* a eles associados, mas sempre com a mesma configuração, da mesma forma, não é possível criar mais do que uma grelha por piso ou *layer*, mesmo igual à primeira. A tentativa de criar uma nova grelha num *layer* onde já existe uma, irá automaticamente alterar as dimensões da primeira.

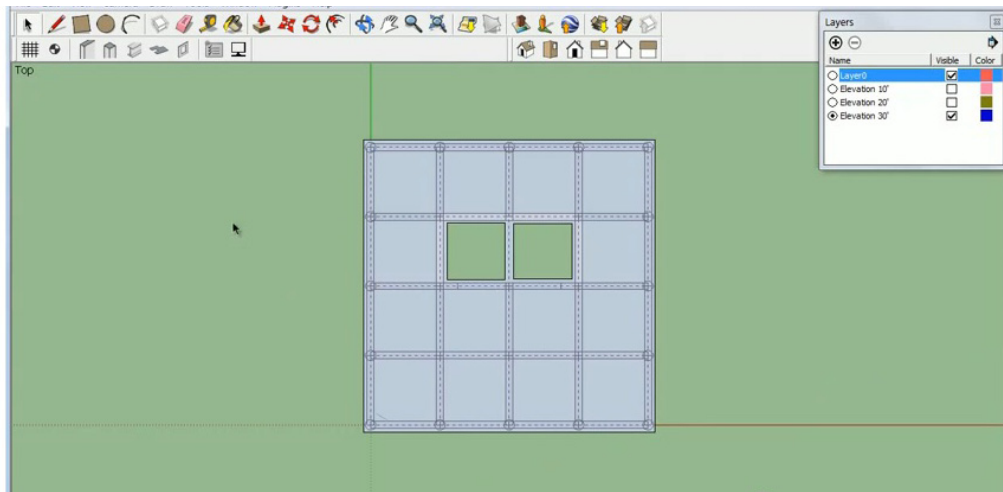
Por um lado, percebe-se o sentido deste modo de funcionar da ferramenta, que desta forma impede ou limita a possibilidade de erros no projecto, por incoerências entre as grelhas nos vários pisos, podendo dar origem a erros de desenho, ou mesmo erros estruturais do projecto. Por outro lado, este facto pode dificultar e mesmo restringir a liberdade criativa do utilizador, cujo projecto pode pedir a aplicação de diferentes regras modulares para partes distintas do modelo.

Existe no entanto, uma forma de contornar esta limitação da plataforma, apesar de não ser muito óbvia ou intuitiva para qualquer utilizador, conseguir fazer tirar proveito ou fazer uso dela. Se o utilizador criar uma determinada grelha com a ferramenta do *plugin* e em seguida a copiar, dentro do próprio modelo (por exemplo, utilizando os comandos universais “*ctrl+c*” e “*ctrl+v*”, correntemente denominados “*copiar*” e “*colar*”), a cópia duplicada não será submetido às mesmas regras e transformações automáticas da grelha original, caso o utilizador redefina os parâmetros desta. Da mesma forma, ao contrário do que acontece com a grelha original, as duplicadas têm uma localização fixa e estão sempre presentes no modelo desde que o *layer* a que pertencem esteja visível. No entanto, este sistema tem contrapartidas, se o utilizador necessitar de uma segunda grelha em vários pisos do seu modelo, terá de copiá-la as vezes necessárias e colocar as grelhas nas suas devidas localizações, ao nível da grelha original de cada piso. É também aconselhável que o utilizador se certifique que as grelhas duplicadas pertencem ao mesmo *layer* do piso a que se destinam, de forma a ficarem apenas visíveis quando este estiver activo ou visível, evitando assim confusão entre múltiplas grelhas e elementos que podem transtornar a construção do modelo. As grelhas duplicadas passam a ser assim, elementos independentes da aplicação BIM.

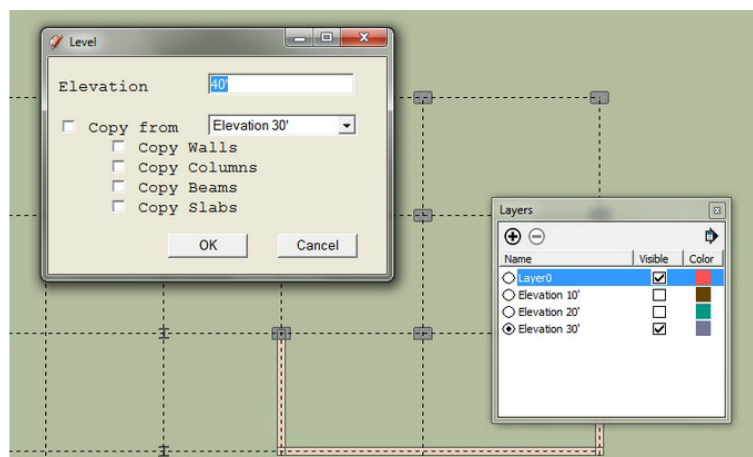
Esta será possivelmente a característica que marca a maior diferença, no modo de Pisos



376 - Visualização do modelo em perspectiva isométrica, quando activo o layer0.



377 - Visualização do modelo em planta, quando activo o layer respectivo ao piso em questão.



378 - Copiar pisos ou elementos de pisos.

funcionamento e de trabalho relativamente ao programa original. O *plugin* sugere um modo de trabalho do programa e do projecto muito distinto, que tenta aproximar-se ao modo de funcionamento de um *software* BIM. O *plugin* oferece ao utilizador a possibilidade de gerir a construção do seu modelo por pisos. Para conseguir utilizar as ferramentas de modelação do *plugin*, o utilizador é obrigado a criar pelo menos um piso com a aplicação. Não é obrigatório que o utilizador se sujeite a esta forma de trabalho sugerida pelo *plugin*, de construção do modelo por pisos. Por exemplo, pode criar-se apenas um piso onde se constróiem os elementos BIM com as características pretendidas, e depois, deslocá-los para a posição pretendida. É possível que a utilização do *plugin* aplicado a diferentes formas de trabalho, da que é sugerida pela própria aplicação, seja ainda vantajosa, embora provavelmente nestes casos, não seja uma tão extraordinária ferramenta de projecto.

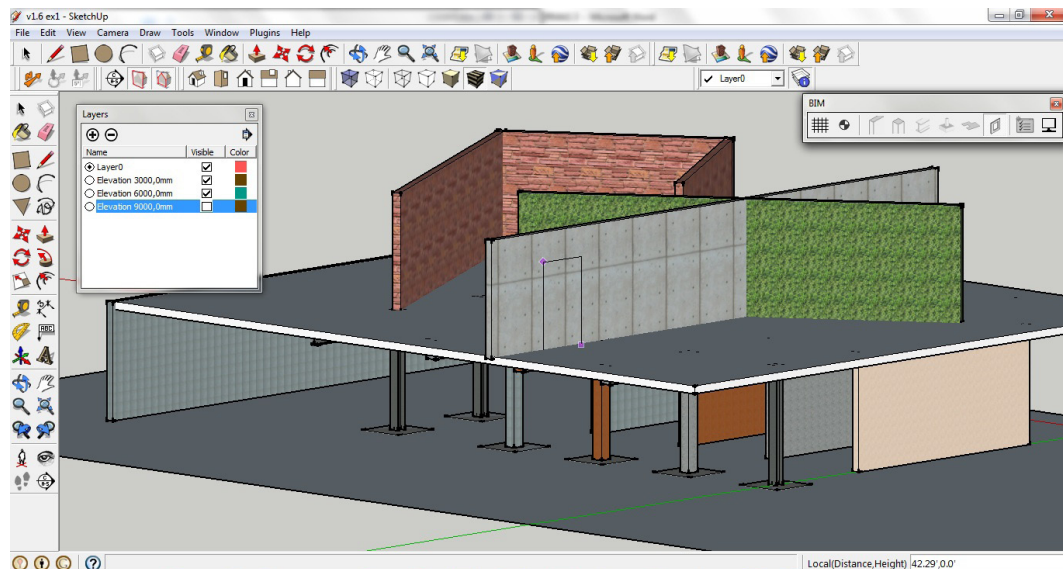
No entanto, durante a exploração do programa, verificou-se que a utilização da aplicação segundo a sua lógica de funcionamento, por *layers* de piso, se mostrou muito útil na modelação e gestão do projecto. Sobretudo para utilizadores menos experientes ou familiarizados com este tipo de *softwares*, que através da secção acerca das características da aplicação assim como a dos vídeo tutoriais, presentes no *website* do *plugin*, facilmente apreendem a sua forma de funcionamento e se habituam a ela, provando a sua intuitividade e facilidade de uso. Se por um lado, esta pode ser vista como uma característica vantajosa da aplicação, pode da mesma forma ser perigosa, pelas possíveis limitações do seu funcionamento e possibilidade de formatar erradamente ou indesejavelmente o utilizador, para formas incorrectas ou impróprias de projecto e de pensamento arquitectónico.

Por cada piso criado pelo utilizador, automaticamente um novo *layer* é acrescentado à lista de *layers* do Sketchup

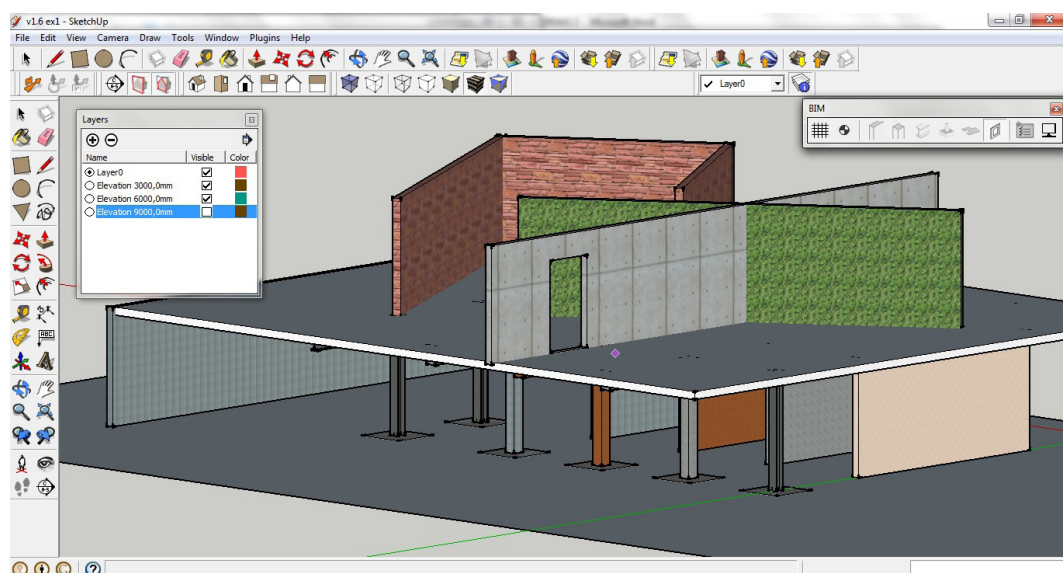
A ferramenta de criação de pisos, permite criar pisos com uma altura predefinida pelo utilizador, com um *layer* associado, que quando activo, mostra a vista em planta do modelo criado até ao momento no piso em questão, tornando automaticamente invisíveis todos os outros *layers* de piso também criados com o *plugin*, isolando o *layer* activo. Note-se que é possível ao utilizador, a qualquer momento, tornar visíveis outros *layers* e partes do modelo que facilitem o seu projecto, assim como, apesar da vista em planta automática, é possível navegar o modelo, visualizando-o e construindo-o em perspectiva tridimensional. Este funcionamento de desenho, visualização e modelação do projecto por pisos e *layers* é uma característica muito comum nos *softwares* BIM, permitindo uma maior facilidade e racionalidade na gestão e organização do projecto, conseguindo mesmo otimizar os tempos de desenho. Da mesma forma, este tipo de funcionamento provou-se útil também no reconhecimento, modelação e transformação do projecto e das suas várias partes constituintes, no seu respectivo *layer*, evitando erros de construção do modelo, permitindo um trabalho mais rigoroso e consciencioso.

A organização do projecto por *layers* referentes a pisos é uma escolha natural, pela semelhança com o procedimento do projecto de arquitectura real, onde se desenvolve o projecto por plantas relativas a pisos. Da mesma forma, também é possível ter acesso a cortes, alçados e modelo tridimensional, vistas possíveis de realizar com funções do Sketchup original, que permitem também a modelação do projecto com as ferramentas BIM simultaneamente.

Layers



379 - Abertura de vãos.



380 - Abertura de vãos.

Esta gestão do projecto sugerida pela utilização do *plugin* Sketchup BIM, define individualmente cada piso do modelo, de forma a facilitar a sua leitura e construção individual, mas não deixando que se perca a noção e a leitura do todo, através da utilização do *layer*, como controlo da unidade e totalidade do conjunto.

A divisão do projecto em várias partes, ou seja, elementos quantificáveis, é também uma característica própria do formato BIM. O projecto constitui-se num conjunto organizado, de elementos parametrizados, que o utilizador vai definindo. Os elementos usados no projecto, transportam toda a informação que lhes está associada, de forma a construir o modelo, projecto, ficheiro, não só segundo informação visual, mas também textual, organizando e facilitando tarefas como os orçamentos, mapas de materiais, o próprio projecto de execução, etc.

Ferramentas de modelação

As ferramentas de modelação dos elementos construtivos, são bastante simples e intuitivas de usar e muito semelhantes entre si, no seu modo de funcionamento. O utilizador, apenas tem de clicar no ícone referente ao elemento que deseja construir, aparecendo-lhe automaticamente uma janela de diálogo onde deve definir os parâmetros permitidos pela ferramenta em questão. Os campos parametrizáveis, variam conforme o elemento em questão, mas pelo menos uma das suas dimensões será especificada na janela de diálogo, assim como o material empregue nesse elemento.

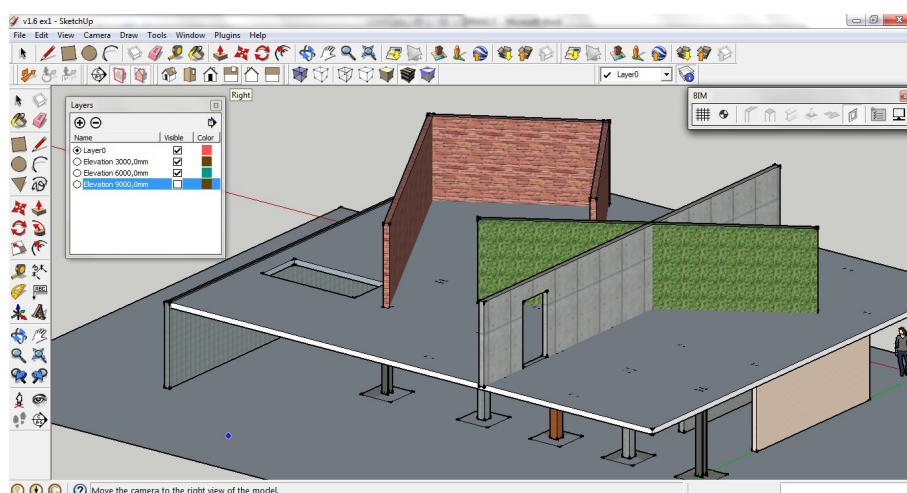
A única excepção é a ferramenta de criação de vãos, que não tem associada nenhuma janela de diálogo. Quando activa esta ferramenta, o utilizador deve apenas desenhar a forma do vão, obrigatoriamente rectangular ou quadrada (o que se pode revelar como uma limitação criativa), na superfícies onde deseja localizar o vão, criando automaticamente um buraco na parede ou laje em questão, com forma correspondente ao desenho feito pelo utilizador. Enquanto as restantes ferramentas devem ser utilizadas no *layer* respectivo ao piso onde pretendemos construir, preferivelmente usando a vista em planta sobre o modelo, a ferramenta para criar vãos pode ser usada com qualquer *layer* activo e em qualquer parte do modelo que o utilizador deseje, desde que esteja visível. Pode ser usada com a vista em planta, mas neste caso só possibilita fazer aberturas nas lajes, pelo que o utilizador deve usar as vistas em alçado ou corte do modelo, assim como as vistas em perspectiva, navegando o modelo tridimensional, de forma a desenhar os vãos nas paredes do modelo.

Vãos

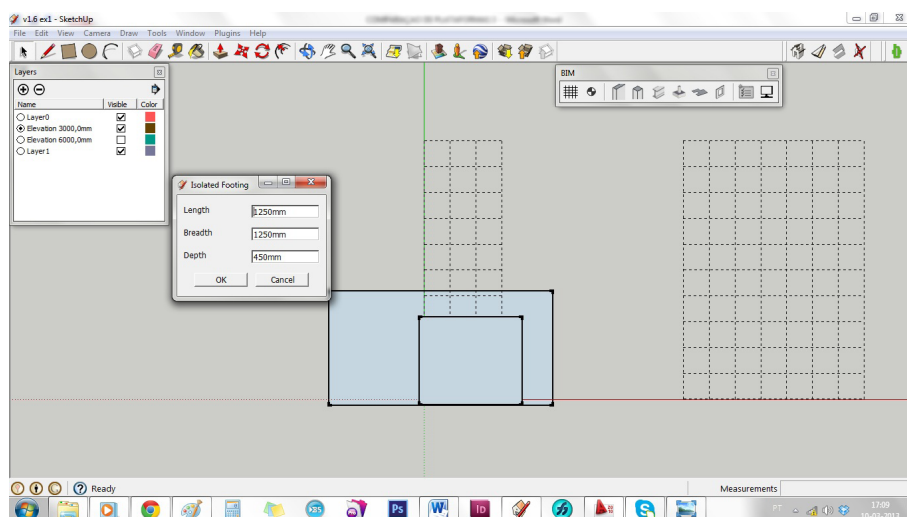
Relativamente aos restantes elementos – paredes e vigas, pilares e sapatas e por fim as lajes, estas distinguem-se apenas ligeiramente na sua forma de desenho e localização no modelo.

Enquanto as paredes e as vigas, são elementos lineares e contínuos, o utilizador deve

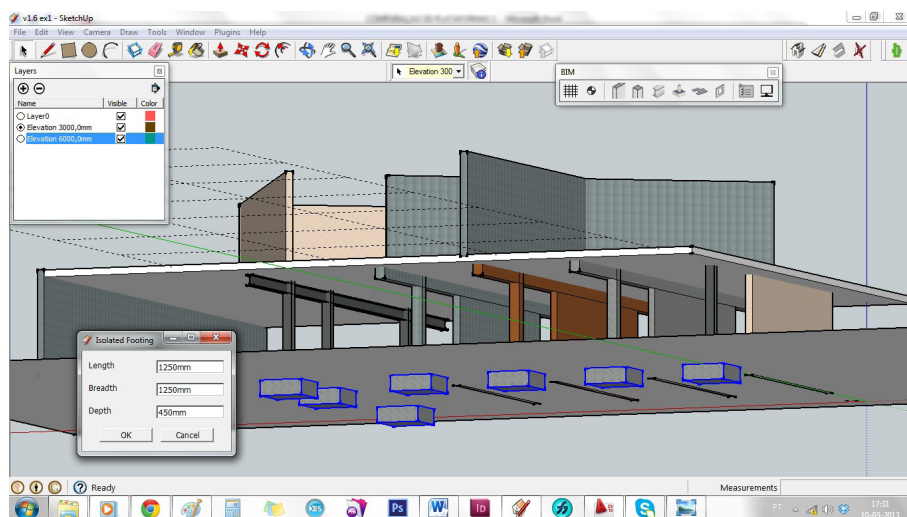
Paredes e vigas



381 - Abertura de vãos horizontais.



382 - Criação de fundações isoladas.



383 - Fundações.

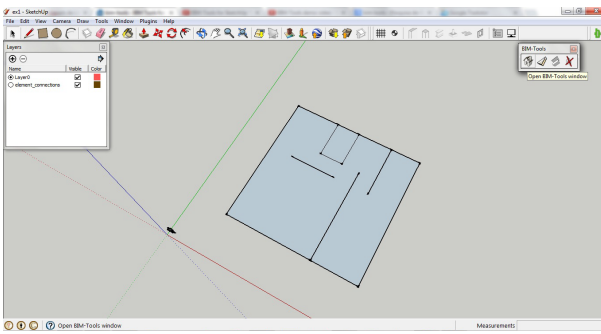
desenhar exactamente a sua disposição e ao mesmo tempo a sua dimensão, assinalando com cliques do rato, os pontos de início e de fim de cada viga, parede ou segmento de parede.

Já os pilares e fundações, são elementos pontuais, pelo que o utilizador assinala apenas a sua localização com um clique. Note-se que as dimensões dos elementos são definidas previamente, quer seja na sua janela de diálogo, quer seja, no caso das paredes, na altura definida para o piso em questão, automaticamente atribuída a todos os elementos verticais (paredes e pilares) desenhados nesse mesmo piso.

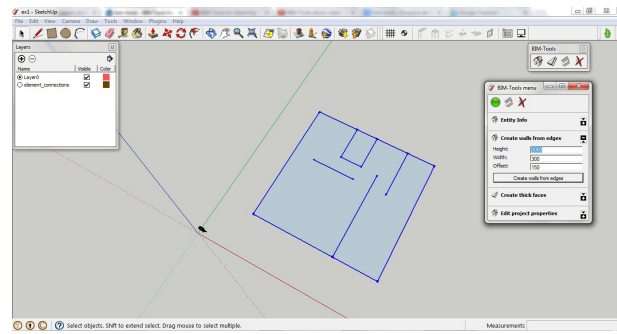
Pilares e fundações

O desenho das lajes representa uma outra forma de actuar pelo utilizador. Este deve desenhar exactamente a forma da laje, clicando nos pontos onde pretende que se situem os vértices da mesma até fechar completamente o seu limite. A laje aparece então automaticamente, com a espessura previamente definida na janela de diálogo.

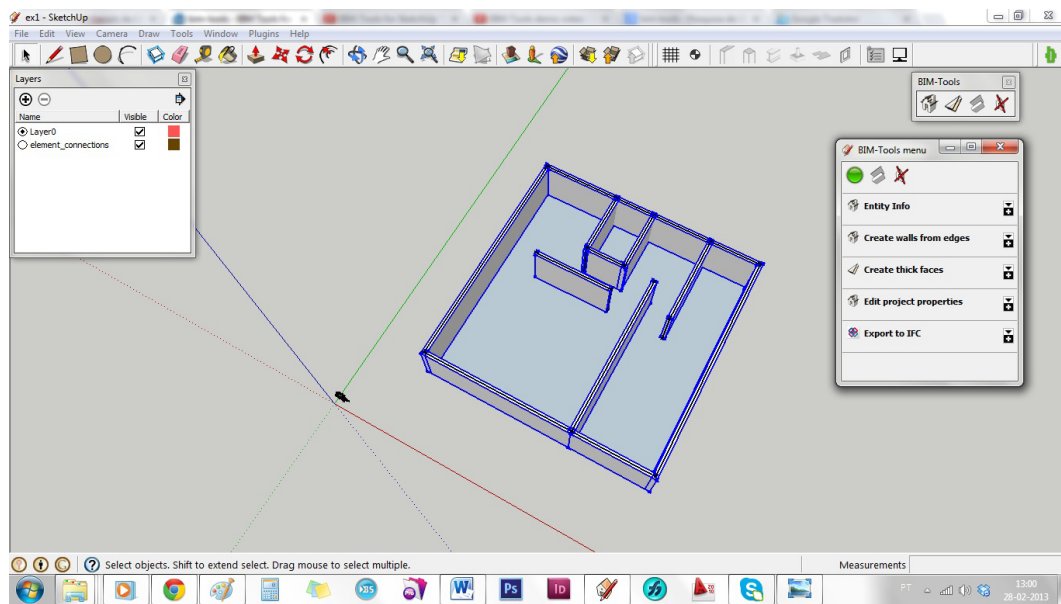
Lajes



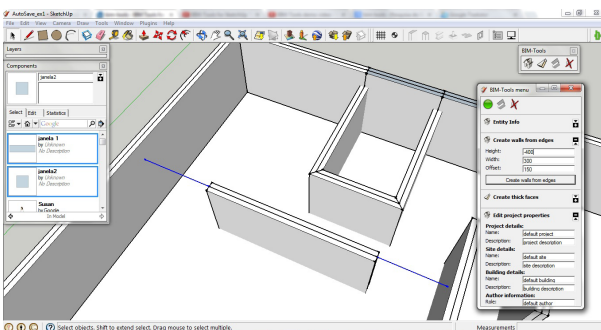
384 - Base geométrica da planta do modelo, feita apenas com uma face e arestas de marcação das paredes.



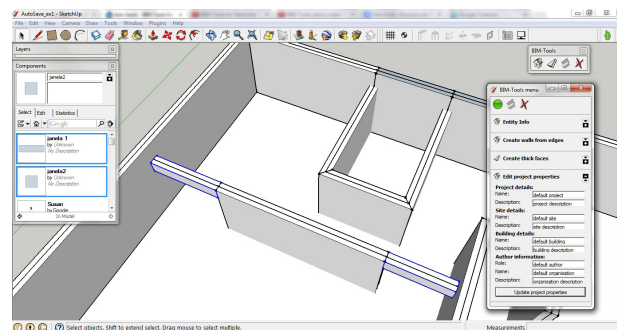
385 - Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.



386 - Paredes com espessura geradas automaticamente com a ferramenta de criação de paredes a partir de arestas.



387 - Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.



388 - Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.

BIM-tools

O *plugin* funciona a partir dos elementos primitivos do Sketchup – as arestas e faces – previamente desenhadas pelo utilizador, e depois através das ferramentas da aplicação, convertidas em elementos BIM. Cada elemento BIM, é um grupo unificado que contém múltiplos elementos primitivos do programa original, organizados segundo a geometria definida pelo utilizador na janela de diálogo do *plugin*, ou predefinida pela própria aplicação, no caso de se usarem os atalhos da barra de ferramentas.

Funcionamento

Basicamente, é possível tornar as faces em paredes ou lajes, consoante estejam dispostas na horizontal ou na vertical, enquanto as arestas desenhadas apenas possibilitam a criação de paredes, já que a disposição do elemento BIM será obrigatoriamente vertical. É possível também alterar o tipo de elemento criado para outro, nas definições das propriedades de elementos, assim como por exemplo criar lajes ou paredes inclinadas ou não ortogonais, desde que se desenhe previamente a face com o ângulo desejado.

No que diz respeito ao funcionamento das várias ferramentas, verificou-se que o uso dos atalhos presentes na barra de ferramentas, são bastante simples de usar e relativamente eficazes.

Ferramentas

Verificou-se que os ícones das funções “alternar entre vista da geometria BIM ou original” e “remover as propriedades BIM”, funcionam de forma igual na janela de diálogo, como nos seus atalhos disponíveis na barra de ferramentas.

O menu vertical na janela de diálogo, apresenta as opções na seguinte ordem: “informação da entidade”, “criação de paredes a partir de arestas”, “criação de faces com espessura”, “editar propriedades do projecto” e por fim “exportar para IFC”. Estas podem ser divididas em três grupos: funções de informação e edição (primeira e quarta opções), funções de construção do modelo (segunda e terceira opções) e por fim, função de exportação de dados (quinta e última opção do menu).

Informação e Edição:

As funções de informação e edição, funcionam de forma muito semelhante. Quando o utilizador expande umas destas opções do menu, aparecem os vários campos de informação parametrizáveis pelo utilizador. Este pode usar estas duas funções, apenas para verificar dados acerca da informação do projecto, assim como para editar vários dos campos disponíveis, alterando ou acrescentando informação ao projecto e ao próprio modelo. No caso das informações da entidade, a alteração dos campos pode mesmo traduzir-se em alterações ao modelo e aos seus elementos formais.

Informação da entidade
+
Editar propriedades do
projecto.

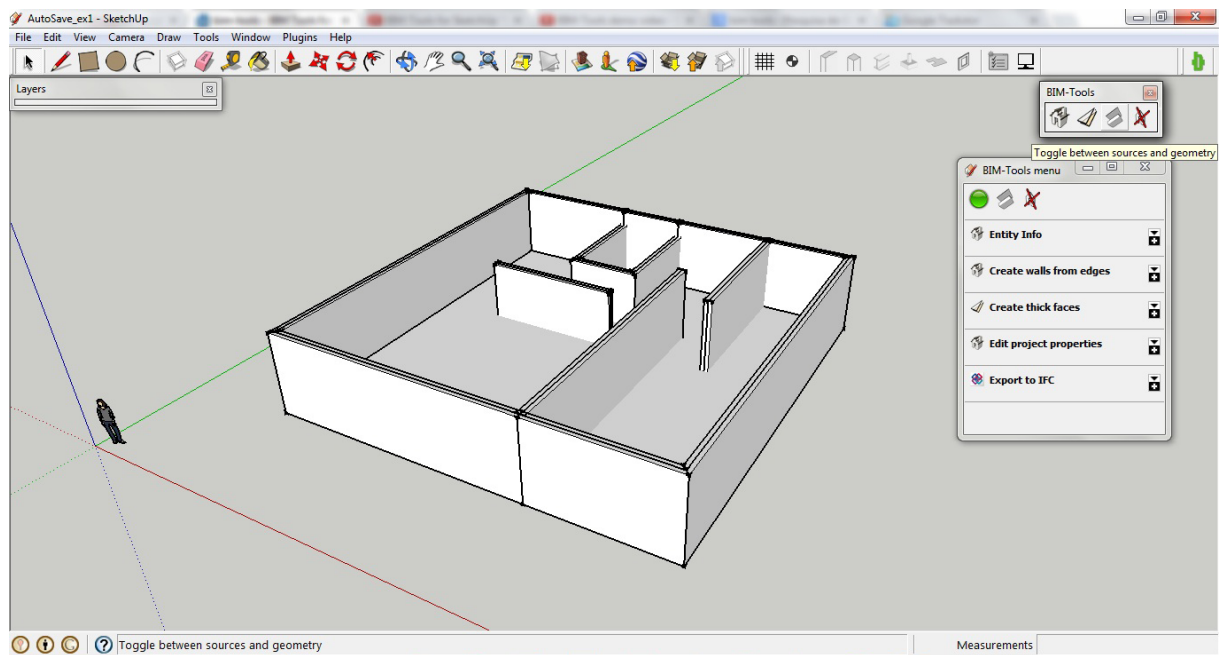
As funções de modelação são também bastante semelhantes entre si. Primeiro o utilizador tem de desenhar os respectivos elementos (arestas e faces), depois seleccionar os elementos primitivos que deseja transformar em BIM e por fim configurar os campos editáveis das opções da ferramenta em questão – basicamente, as dimensões pretendidas para os elementos BIM. Ambas as funções de informação e edição e as de construção funcionam bem e são de uso relativamente simples.

Modelação:

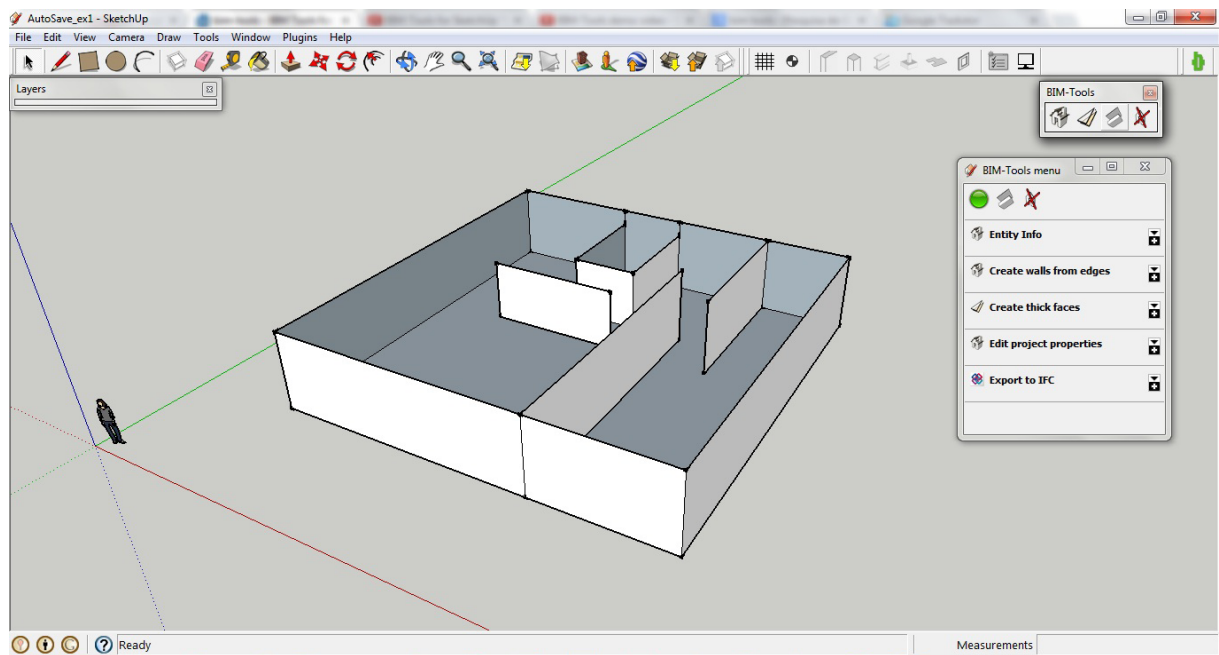
Criar paredes a partir de
arestas
+
Criar faces com
espessura

Já a ultima opção do menu da aplicação, a exportação para IFC, não se conseguiu testar, pelo que não se entende o seu funcionamento ou utilidade.

Já relativamente ao processo de abertura de vãos, este é demasiado complexo, demorado e trabalhoso. Além disso, o seu funcionamento não é inteiramente eficiente, ocorrendo vários erros na sua experimentação. Por outro lado, é uma função que não se



389 - Alternar entre a geometria do Sketchup original e a geometria BIM, Vista da geometria BIM.



390 - Alternar entre a geometria do Sketchup original e a geometria BIM, Vista da geometria base original do Sketchup.

encontra de forma nenhuma, presente ou apontada nas janelas do *plugin*. A única forma de saber da sua existência e funcionamento, é através do estudo prévio das notas do criador do *software*. Seria de esperar uma função de acesso mais simplificado e intuitivo e um mais correcto funcionamento.

Ao contrário do Sketchup BIM, o BIM-tools não cria elementos apenas a partir dos parâmetros determinados pelo utilizador, na janela de diálogo das várias ferramentas. O BIM-tools exige que o utilizador, primeiro desenhe a geometria base do seu projecto ou dos elementos deste, e só depois configure os parâmetros nas janelas das respectivas ferramentas, convertendo então os elementos seleccionados, em objectos BIM informados. Da mesma forma, o BIM-tools não divide o modelo em partes, pisos ou *layers* como se verificou no Sketchup BIM.

Pode considerar-se que a aplicação BIM-tools auxilia o utilizador na modelação do seu projecto, facilitando certas tarefas e reduzindo algum tempo de desenho. No entanto, esta aplicação está longe de se aproximar do nível de eficiência do Sketchup BIM nesta matéria.

A grande mais-valia e inovação deste *plugin* é o facto de dotar o modelo e os seus elementos constituintes, com um sistema de informação textual adicionada a cada peça do modelo.

Os dois *plugins* complementam-se no que diz respeito às características e funcionamento de uma aplicação BIM; enquanto o Sketchup BIM proporciona um sistema de modelação muito eficiente e automatizado, o BIM-tools acrescenta ao modelo e aos seus componentes o sistema informactivo, completando ambas as variáveis, visual e textual, que compõem um sistema BIM.

TORNE-A SUA

Do sonho à realidade.

Estamos nisto juntos – afinal de contas, este é o conceito IKEA. Por isso, proporcionamos todos os tipos de informação para preparar, desenhar e escolher a sua nova cozinha. Também oferecemos serviços para o ajudar nas tarefas mais técnicas, como o transporte até casa ou a instalação da cozinha.



Começar

Há muito a ter em conta durante a planificação de uma cozinha nova. Mas não se preocupe – reunimos toda a informação necessária para se preparar.

Como se preparar para a planificação da sua cozinha



Planifique a sua cozinha

Use o nosso planificador 3D em sua casa – ou na loja com a ajuda de um dos nossos colaboradores de cozinhas – para planificar tudo, desde armários a organizadores de interior.

Planifique a sua cozinha em 3D

391 - Publicidade dos planificadores de cozinhas IKEA.

LISTA DE ARTIGOS: 1					
Número de série do modelo actual.0000-4320-1980					
Preço total: € 2.917,79					
Não.Imagem	Número do produto	Descrição do produto	Preço	Quantidade	Preço total
1	S59852601	FA 701 FAKTUM armário alto p/frigorif/congelador Nexus chapa de bétula 60x211 cm	€ 183	1	€ 183
2	60136010	NEXUS porta chapa de bétula 60x70 cm	€ 46	1	€ 46
3	84178910	FAKTUM estrutura armário baixo branco 60x70 cm	€ 29	1	€ 29
	70136019	NEXUS frente de gaveta chapa de bétula 60x13 cm	€ 14	1	€ 14
	90136023	NEXUS frente de gaveta funda, 2 uds chapa de bétula 60x57 cm	€ 50	1	€ 50
	80131549	RINGSKÅR torneira misturadora monocomando cor de aço	€ 69,99	1	€ 69,99
	10114218	BOHOLMEN lava-loiça 1 1/2 enc c/escorredor aço inoxidável 90x50 cm	€ 79,99	1	€ 79,99

Imprimir

Cancelar

392 - Mapa de arq'tigos e quantidades incluídos no projecto e orçamento.

inner - Google Chrome
sri.ikea.com/PT/UT/Pages/VPUL.htm

IKEA®

Arquivo | Editar | ROSSANA_P_RIBEIRO@HOTMAIL.COM | Terminar sessão | Guia do utilizador

Procurar produtos OK

Procurar ajuda

Disposição da divisão

Cozinha

Cozinhas encastráveis

Armários baixos

- Peças de recheio e painéis laterais
- Para canto
- Para lava-loiça
- Para forno
- Para placa
- Para frigorífico/congelador
- Para máquina de lavar loiça
- Para separação de resíduos
- Com gavetas
- Com prateleiras
- Com cestos metálicos
- Com função extraível
- Prateleiras abertas
- Prateleiras
- Armários baixos, 37 cm de profundidade
- Armários altos, 141 cm de altura
- Armários altos, 211 cm de altura

Espace de refeição

Decorar

Os seus itens seleccionados

8014 mm

2820 mm

1262 mm

2820 mm

616 mm

926 mm

4580 mm

988 mm

2836 mm

8014 mm

RENILIG IWM60 máquina de lavar roupa integrada

Descrição do produto

Opções

Avisos e sugestões

Faça a sua selecção

ENASTÄNDE A+

HJÄLP SAM 45 cm

LAGAN DW60 60x82 cm

RENGÖRA A

RENILIG IWM60

SKINNANDE A

Atenção: É necessária uma distância de pelo menos 120 cm para os armários em frente.

Opções

Avisos e sugestões

120 cm

Atenção: É necessária uma distância de pelo menos 120 cm para os armários em frente.

393 - Avisos e dicas da aplicação ao utilizador, acerca do projecto.

IKEA Kitchen Planner

Tipo

A plataforma de planificação de cozinhas IKEA, enquanto tipo de aplicação, agrupa-se juntamente com as plataformas TreeHouse, MIMA e Cuatro50, que aliam a aplicação *web*, à sedução do cliente e promoção do seu produto, personalizável pelo próprio. No entanto, no que diz respeito às capacidades da aplicação, este exemplo é sem dúvida bastante mais elaborado e eficaz do que os restantes. Enquanto exemplos como a TreeHouse e a Cuatro50, são puramente uma estratégia de *marketing*, onde a utilização das aplicações não resulta numa decisão concreta e vinculativa sobre o projecto. (O caso da aplicação MIMA é algo diferente já que a plataforma prevê o armazenamento e possibilidade de envio dos projectos para o escritório de arquitectura, no entanto, como foi possível verificar, o serviço não se encontra activo já que apesar da experiência de conceber e enviar um projecto, nunca houve qualquer contacto ou resposta por parte dos arquitectos.)

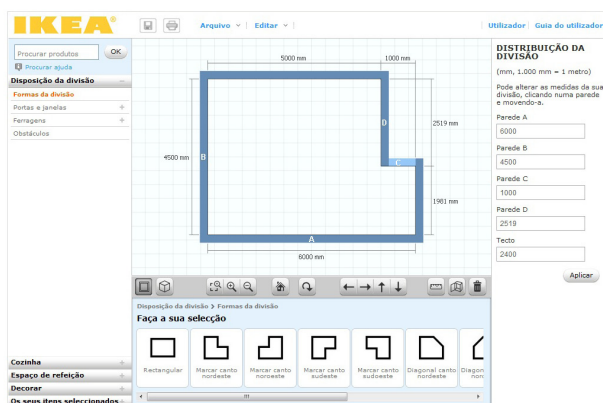
A aplicação Kitchen Planner do IKEA por sua vez, representa o projecto e desejo final do cliente, sendo suficiente para iniciar a compra do produto. Quando satisfeito com o projecto, o utilizador apenas necessita de levar à loja a lista de produtos e quantidades que a aplicação gera automaticamente. O transporte e instalação da cozinha são no entanto contratações à parte, que o cliente pode ou não requerer ao IKEA por um preço extra. A empresa não se responsabiliza pela qualidade formal e funcional do projecto ou pela sua adequação ao espaço, facto expresso na lista de produtos.

“A IKEA não aceita qualquer responsabilidade sobre a exactidão das medidas ou da distribuição dos móveis. Os preços dos produtos indicados neste programa são referentes aos produtos que podem ser recolhidos na IKEA, levados para casa e montados pelo cliente. Os serviços de transporte, montagem e instalação são contratados em separado e não estão incluídos no preço. Embora tentemos que a informação que surge no programa esteja correcta, pedimos desculpa pelas alterações que possam ocorrer nos produtos.”¹⁹³

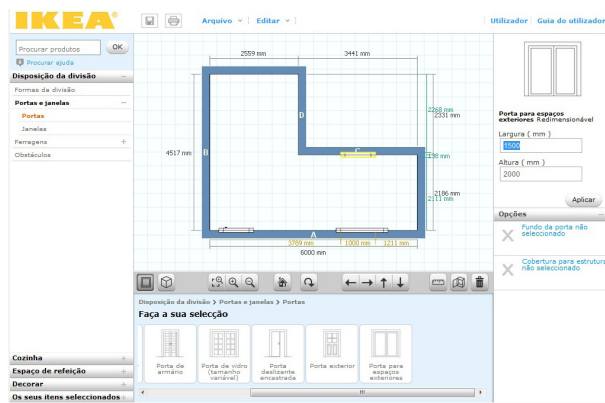
Como uma empresa de comercialização de equipamentos e produtos para o lar, a IKEA apenas assegura a qualidade dos mesmos, enquanto a decisão da organização destes na habitação, é da responsabilidade do cliente. Não sabemos exactamente até que ponto, esta separação de funções e responsabilidades é cumprida. No caso específico das cozinhas e devido à sua importância na habitação e complexidade funcional, seria adequado existir no mínimo, um aconselhamento especializado e acompanhamento do cliente e da sua compra.

Por outro lado, verificou-se que a própria aplicação encara este problema, avisando o utilizador de determinados erros ou riscos de projecto, um pouco à semelhança das dicas de projecto na aplicação Architect Studio 3D.

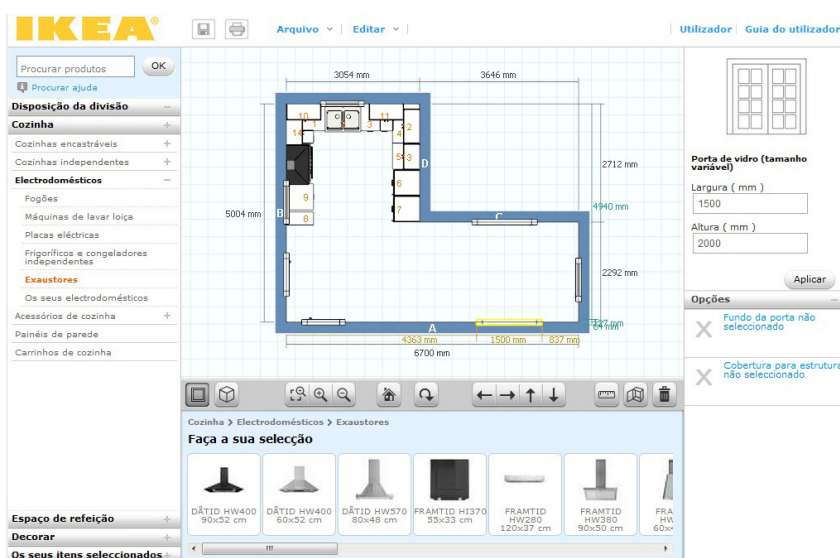
¹⁹³ Disponível na lista de produtos e orçamento gerado pela própria aplicação



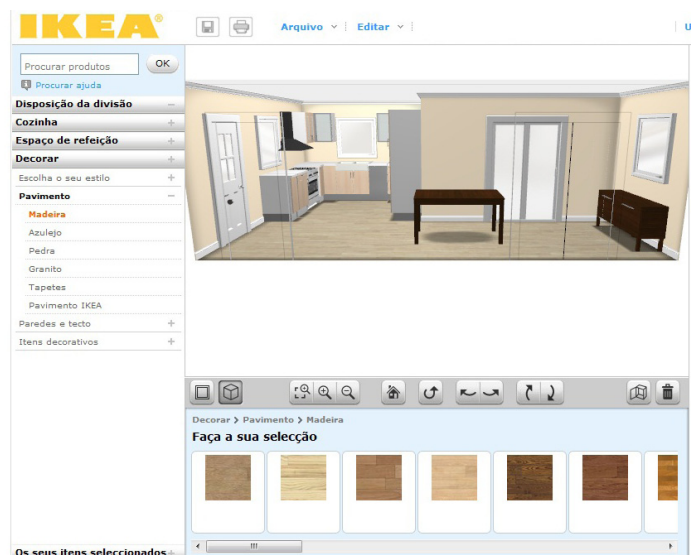
394 - Definição do espaço. Paredes.



395 - Definição do espaço. Vãos.



396 - Projecto da cozinha. Mobiliário e equipamento.



397 - Visualização renderizada do modelo tridimensional do projecto.



398 - Projectos iniciados e guardados na conta do utilizador.

No que diz respeito às características funcionais da plataforma Kitchen Planner, como já foi referido, este é considerado o exemplo mais completo e eficiente de todos os casos analisados. O *layout* da aplicação é claro, bem organizado e eficiente, distinguindo quatro áreas funcionais: a folha de trabalho ao centro, as barras laterais à sua esquerda e direita e por fim a barra horizontal centrada ao fundo da página.

Funcionamento

O funcionamento da aplicação é bastante simples e intuitivo, sem grande necessidade de recorrer aos tutoriais. As ferramentas disponibilizadas são de fácil uso e entendimento e completam quase na totalidade as necessidades do utilizador durante o projecto.

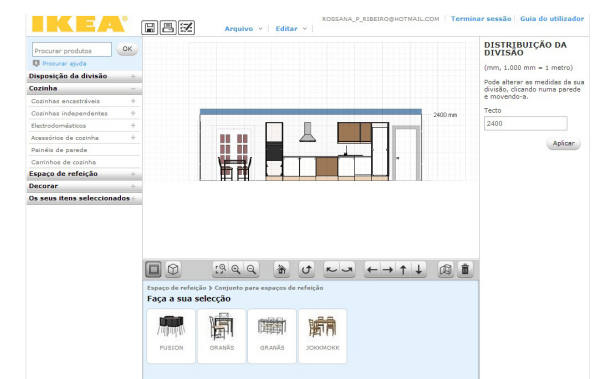
Esta aplicação é comparável a um *software* profissional pelas suas capacidades funcionais mas também pela qualidade do *interface* gráfico, o seu rigor na representação bidimensional, a multiplicidade de vistas do projecto e o realismo e facilidade de navegação do modelo virtual tridimensional.

Relativamente à biblioteca da aplicação, apesar das suas óbvias limitações, por se restringir aos produtos IKEA (juntamente com alguns modelos padronizados dos vários elementos que poderão fazer parte do espaço da cozinha), considera-se a biblioteca muito completa. A possibilidade de personalização dos elementos-padrão, permite um controlo da representação espacial praticamente sem falhas. O único problema verificado a este nível, tem a ver com a forma do espaço. O menu “Disposição da divisão” apresenta apenas nove plantas, que se agrupam em três tipos consoante a sua forma: rectangular, em L ou com um canto chanfrado. Existe apenas um exemplo rectangular e quatro de cada um dos outros dois tipos, que diferem apenas na sua orientação. Desta forma, não é possível criar espaços não ortogonais ou com mais saliências e reentrâncias do que os exemplos apresentados, limitando por isso obviamente, a capacidade criativa do utilizador mas também a capacidade funcional da própria aplicação, por exemplo ao não permitir recriar com exactidão, o espaço de uma cozinha já existente.

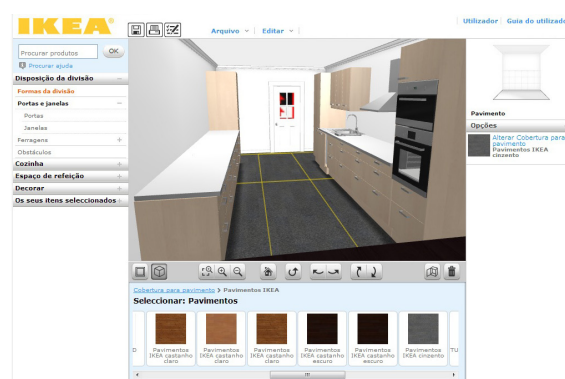
Apesar de não o ser, a aplicação Kitchen Planner comporta-se de forma semelhante a um *software* BIM. Também neste exemplo, cada elemento de projecto é acompanhado de uma descrição e informação gráfica e textual.

Além de ser genericamente um exemplo muito interessante, esta plataforma apresenta algumas características mais específicas, não só positivas, que convém serem explicitadas. Começando pelos seus aspectos positivos temos a possibilidade de guardar o projecto e poder retomá-lo noutra altura. Também a forte de relação conseguida entre o projecto virtual e a realidade, quer ao nível da representação do espaço existente, como na representação do projecto – especialmente a aparência do modelo virtual tridimensional – a aplicação é muito completa e profissional, permitindo além do projecto, um orçamento, mapa de materiais, produtos e quantidades. Por exemplo, no caso de uma encomenda de um projecto de uma cozinha IKEA a um arquitecto, não se identificam motivos para que o profissional não utilize a plataforma para comunicar o projecto ao cliente e à loja, mesmo que este não seja o meio utilizado para pensar e desenhar o projecto, será possivelmente o mais eficaz na sua comunicação, no caso específico de se tratar de uma cozinha IKEA, já que são os seus produtos os existentes e detalhados na biblioteca da aplicação.

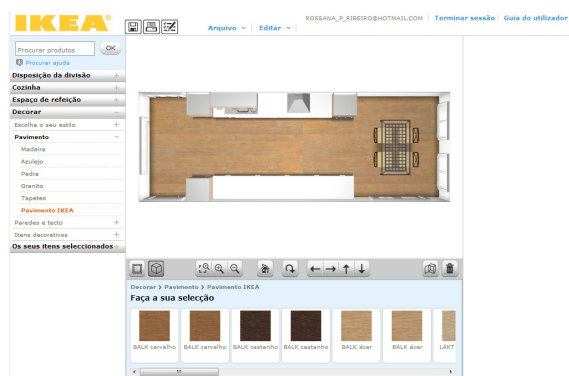
Características particulares



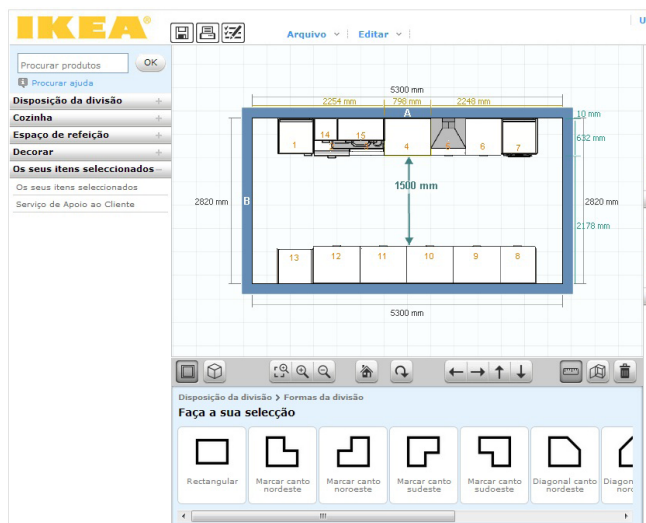
399 - Visualização do projecto em alçado.



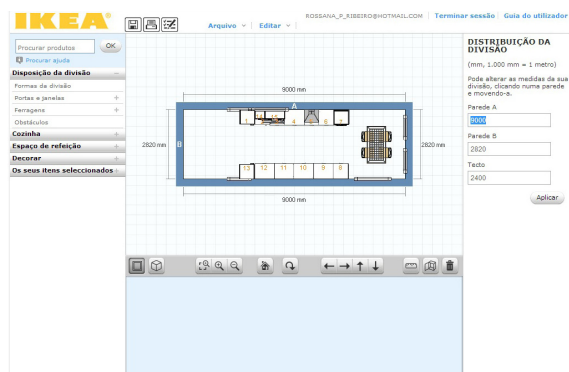
400 - Visualização do projecto em perspectiva,



401 - Visualização do projecto em planta perspectivada,



402 - Planta do projecto com cotagens e ferramenta de medição manual.



403 - Modelação do projecto através de campos parametrizáveis. Dimensões das paredes.

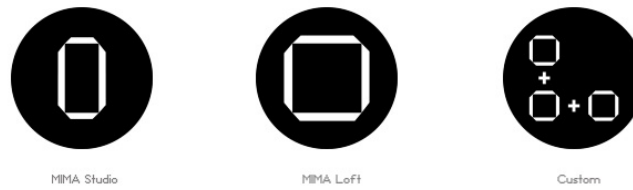
Outro aspecto de grande importância, que é verificado parcialmente noutros exemplos, mas nunca com tao grande correspondência e interactividade como na aplicação Kitchen Planner, é a relação entre planta, alçados e o modelo virtual. Sobretudo a qualidade de representação dos quatro alçados exteriores, é um aspecto muito positivo e visto neste exemplo pela primeira vez de forma tão eficiente.

Se por um lado, é de louvar este esforço empreendido pela aplicação, por outro, este nível de qualidade em certos aspectos, faz o utilizador esperar mais da aplicação noutros, que não estão desenvolvidos na mesma medida, como seria de esperar. Referimo-nos especificamente, à possibilidade de o utilizador poder também ter acesso aos alçados interiores e cortes do conjunto. Por exemplo, verifica-se que quando se visualizam os alçados, as quatro ferramentas de navegação com as direcções esquerda, direita, cima e baixo não têm grande funcionalidade, sendo apenas necessárias quando se faz *zoom* aproximando o desenho. Juntamente com estas, poderiam existir duas outras que permitissem ao utilizador navegar no modelo movendo-se para a “frente” e para “trás”, avançando ou recuando, a sua posição relativamente ao centro do modelo, permitindo visualizar os perfis do modelo a partir de qualquer localização no espaço virtual. Desta forma, seria o utilizador realmente a controlar o que deseja ver do projecto, possibilitando os tais alçados interiores e cortes pelo modelo.

Outro aspecto importante e inovador neste exemplo, é a existência de cotagens automáticas sobre o desenho em planta, um método muito eficaz de representar a escala do desenho. No entanto, é uma falha que as cotas não existam na representação dos alçados. Por outro lado, apesar das cotagens existentes, estas não substituem a representação gráfica da escala de desenho, que é totalmente inexistente na aplicação, se excluirmos a ferramenta de “régua”, também apenas disponível na vista em planta. Além destes problemas, verificou-se também alguma dificuldade, na atribuição de medidas exactas ao espaço, ou seja, às paredes. Por exemplo, quando o utilizador altera as dimensões das paredes directamente na folha de trabalho, é difícil conseguir acertar na dimensão exacta pretendida, devido à falta de precisão do rato. Por outro lado, quando se define a dimensão pretendida na barra vertical da direita, relativa às características do elemento seleccionado, a aplicação actualiza o modelo, automaticamente a partir do centro do elemento em questão, obrigando posteriormente, à reorganização dos elementos que tenham sofrido alterações indesejáveis de localização. Outra falha também verificada neste caso, à semelhança de todos os outros exemplos analisados, é a falta de representação da orientação solar do projecto.

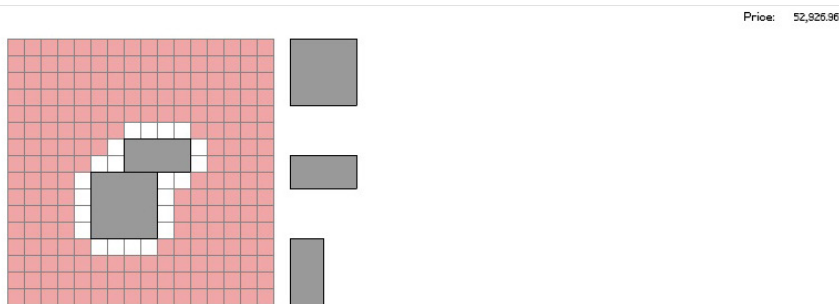
V

Discussão e resultados



Select one of the configurations.

404 - Janela inicial da terceira versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: escolha da tipologia pretendida.



Define the layout of your house by combining one or more MIMA modules.
Click and drag the modules on the right to the grid on the left.
To remove a module from the grid, drag and drop it outside the grid.
The grid automatically turns red to show invalid layouts. When ready, click next.

Back

Next

405 - Terceira versão da plataforma Mima. Segunda fase do projecto: definição da agrupação de módulos pretendida.

View	Configure	Submit	Price: 91,265.45
Extras			
0	Kitchen furniture - lower module	160.41	
0	Kitchen furniture - upper module	135.09	
0	Kitchen furniture - vertical module	316.6	
0	Sink - Teko ERC	87.1	
0	Electric plate - Zanussi ZVE6240fb	221	
0	Exhauster Teko G	163.8	
0	Boiler 50l arierm	338	
0	Toilet - Roosa meri	151.75	
0	Basin Meridiam N	146.55	
0	Shower base Vita	244.25	
0	Closef	203.58	

Name

Email

Confirm the equipment and extras desired on the top list. When done, fill in your name and e-mail and click the "PDF" button. After a few moments you'll be able to "Download" a PDF file containing the details of the house you built. You can e-mail us that file to place an order or for further questions. You can continue readjusting the details of the house and generating new "PDF" and "Download"ing it. When done close the window or browser.

406 - Terceira versão da plataforma Mima. Última fase do projecto: orçamento, mada de materiais e quantidades e submissão do projecto.

Nenhum dos exemplos analisados é perfeito, ou contempla todos os aspectos, por mais rudimentares que sejam a forma ou o produto pretendido ou imaginado, a partir dos dados presentes, numa plataforma de auxílio ao auto projecto de uma habitação isolada ou agrupada. No entanto, os vários exemplos encontrados, reúnem uma série de características e lógicas de funcionamento, que no seu conjunto, podem constituir um interessante ponto de partida para iniciar o desenho e exploração funcional de um protótipo de PVPI – plataforma virtual de projecto interactivo – completo e apto para ajudar o utilizador-arquitecto, a definir as suas reais necessidades habitacionais, proporcionar-lhe uma experiência, projecto e produto, realmente satisfatórios e adequados ao seu caso particular.

A plataforma de projecto *TreeHouse* apresenta um sistema simples e intuitivo, embora muito limitado tecnicamente e também pelo próprio sistema arquitectónico. A aplicação permite ao utilizador, explorar diferentes configurações dos módulos do sistema. Neste sentido, a plataforma de projecto *Cuatro50*, permite o mesmo tipo de funções e lógica de pensamento do utilizador, mostrando-se ainda mais vantajosa que a primeira, sobretudo pelo facto da representação dos módulos funcionais ser mais abstracta e conceptual, permitindo ao utilizador uma criação mais livre e sem influências de concepções espaciais ou tipológicas pré-concebidas.

Já a plataforma *MIMA*, apresenta um funcionamento mais complexo e avançado. Enquanto as primeiras, são aplicações constituídas apenas por um conteúdo ou fase de trabalho, a *MIMA* envolve e distingue por partes, vários aspectos do processo de projecto. Factores que as aplicações dos sistemas *TreeHouse* e *Cuatro50* desconsideravam totalmente, são incluídos na plataforma *MIMA*, tais como o local de construção, apoiado num sistema SIG, a noção de base de dados, catálogo, biblioteca de tipologias, produtos, materiais, etc., possibilitando assim uma exploração e interacção do utilizador bastante maior, permitindo-lhe desenhar e alterar a configuração interior do espaço e as fachadas da casa. Dentro do sistema original claro, oferece ao utilizador uma visualização rigorosa e realista do seu projecto, bi e tridimensional. Por fim, inclui um sistema, ainda que muito pouco consistente e consequente, de comunicação entre cliente e arquitecto. Desde o início deste trabalho, a plataforma e o *website* do sistema *MIMA*, vão já na sua terceira versão. Esta última, aplicada muito recentemente, apresenta pequenas diferenças relativamente à anterior. Uma das principais alterações é a retirada do sistema de localização geográfica, baseado no Google Maps, o que se considera uma perda. No entanto, percebe-se de alguma forma a decisão de retirar este elemento da plataforma, já que apesar da expectativa que esta fase criava inicialmente no utilizador, não era depois concretizável no modelo tridimensional, o contexto envolvente ao local de construção. Outra alteração, uma interessante inovação, é a possibilidade de criar diferentes tipologias e formas da planta a partir dos dois módulos *MIMA*. Anteriormente a plataforma apenas permitia a configuração de um único módulo quadrado, agora, o utilizador pode definir o tamanho e forma da sua casa *MIMA* com muito mais liberdade. Esta nova fase é agora a fase inicial do projecto, e assemelha-se ao aspecto e funcionamento da plataforma *Cuatro50* e *TreeHouse*. A *MIMA*, bem mais completa e complexa, evolui nas fases seguintes para a configuração dos componentes interiores, directamente no modelo tridimensional. Esta nova plataforma *MIMA*, inclui também um sistema de orçamentação automática, assim como a possibilidade de incluir no projecto e no orçamento vários produtos, equipamentos cozinha ou louças sanitárias de marcas correntes no mercado nacional. Verifica-se assim, uma constante actualização e evolução

da aplicação *MIMA*, que caminha numa direcção de integrar cada vez mais vertentes e opções do projecto, de forma a aumentar a relação entre o utilizador, arquitecto e mercado.

Relativamente à plataforma do *website Architect Studio 3D*, as suas mais-valias são a atenção para a responsabilidade do arquitecto e para a educação da arquitectura, tentando sempre instruir e ajudar o utilizador ao longo da experiência, tornando-a mais interactiva. Chama a atenção para conceitos como o cliente e as suas necessidades, assim como as características do contexto geográfico e cultural do local, assim como outros, ligados às especificidades do trabalho e processos da disciplina, vão sendo explicados durante a experiência na plataforma, como por exemplo escala, plantas e cortes, proporções, adequação ao espaço e ao tempo, etc.

Os sistemas BIM aqui apresentados são de dois tipos. O *Sketchup BIM* e o *Bim-tools*, são sistemas adequados sobretudo para facilitar o uso e a modelação pelo utilizador comum, através de um sistema parametrizado, do tipo BIM, que permite sobretudo optimizar tempos de trabalho (na modelação, desenho e mesmo criação) e ajudar na organização e gestão do projecto e mesmo da construção. Já o *Bim.bon*, serve mais especificamente, para auxiliar na orçamentação do projecto, que o programa faz automaticamente. Este exemplo é particularmente especial, por ser apoiado e financiado por entidades governamentais, o que indica a importância que estes sistemas irão com certeza adquirir, ao longo do nosso tempo, assim como a necessidade e potencialidade de investigação e exploração deste campo. A aplicação *Bim.bon* constitui-se genericamente, como uma extensa base de dados de equipamentos e materiais de construção do mercado corrente, servindo assim também, como um meio de dinamizar o comércio do sector, envolvendo e aproximando comerciantes, utilizadores-criadores-construtores e arquitectos.

Por fim, a plataforma *Kitchen Planner* criada pela empresa *IKEA*, assemelha-se muito, a nível de estrutura e funcionamento do sistema, à plataforma *MIMA*, embora devidamente adequada ao tipo de produto que vende, focalizada no espaço interior, representado com muito detalhe e realismo. Permite um processo de projecto digital de cozinha completo até à fase de compra, embora a fase de concepção e criação do espaço, esteja implícita na fase de desenho do projecto. Este exemplo está em vários pontos, mais desenvolvido do que o seu semelhante. Por exemplo na visualização do projecto, diferencia claramente a representação bidimensional da tridimensional, sendo que a primeira é muito rigorosa e permite ver planta e alçados e a segunda, possibilita uma vista ao nível do olhar humano, assim como vista em planta e alçados perspectivados. Também o sistema de medição e representação da escala do desenho aqui é mais rigoroso, apesar de ainda assim ser algo limitado e arcaico. Relativamente à orçamentação, também neste exemplo esta parte do sistema está melhor desenvolvida.

	TREEHOUSE	MIMA	CUATRO50	ARCHITECT STUDIO 3D	BIM.BON	SKECTHUP BIM	BIM-TOOLS	IKEA HOME PLANNER
Amostras	•	•	•	•	•	×	×	•
Objectos parametrizáveis	×	×	×	alguns	alguns	•	•	alguns
Biblioteca	×	•	×	•	•	×	×	•
Planta	•	•	•	•	•	•	•	•
Alçados	×	•	×	•	•	•	•	•
Cortes	×	×	×	×	×	×	×	×
3D interior	×	•	×	•	•	•	•	•
3D exterior	×	•	×	•	•	•	•	×
Navegação	×	•	×	•	•	•	•	•
Personalização de materiais	×	•	×	•	•	•	•	•
FUNÇÕES								
Retroceder	×	×	×	×	•	•	•	×
Avançar	×	×	×	×	•	•	•	×
Apagar objecto	×	•	×	•	•	•	•	•
Mover objecto	×	•	•	•	•	•	•	•
Rodar objecto	×	×	×	•	•	•	•	•
Espelhar objecto	×	×	×	×	•	•	•	×
Editar objecto	×	×	×	×	•	•	•	•
FERRAMENTAS								
Medição	×	×	×	•	•	•	•	•
Escala	×	×	×	•	×	×	×	×
Orientação solar	×	×	×	×	•	•	•	×
Contextualização geográfica	×	•	×	•	•	•	•	×
Necessidades do cliente	×	×	×	•	×	×	×	×
Definição do programa	•	×	•	•	×	×	×	×
Orçamento previsto	×	•	×	×	•	×	×	•
Orçamento final	×	•	×	×	•	×	×	•

407 - Tabela comparativa das ferramentas e funcionalidades de cada plataforma analisada.

Proposta de plataforma virtual interactiva de auto projecto

O estudo e análise efectuados aos casos de estudo, permitiu concluir uma listagem mais ou menos aprofundada, dos itens necessários a uma plataforma de auxílio ao auto projecto. Alguns aspectos foram directamente retirados dos exemplos recolhidos, que em muito contribuíram para a concepção aqui apresentada. Outros, advêm das necessidades que se foram fazendo sentir, durante a exploração dos casos analisados e foram portanto “descobertos” pela sua falta, ausência ou ineficácia.

Conclui-se assim, com uma pequena lista de critérios que se consideram indispensáveis para um sistema rigoroso, profissional e responsável deste género: informação detalhada sobre o cliente e sobre o local (possivelmente sobre a forma de questionários), informação técnica relativa ao local de construção (com sistemas SIG e CAD ou BIM integrados), sistema de tradução e representação dos dados anteriores, assim como um sistema de projecto e sua representação, intuitivo e acessível ao utilizador comum, mas assente sobre uma base rigorosa e profissional, com referenciação geográfica e solar incluída e sistemas técnicos precisos de medição e escala do desenho.

José Nuno Beirão

“Os actuais meios digitais permitem-nos organizar toda a informação disponível sobre o território e analisá-la desvendando a sua complexidade. (...) O modelo mais avançado do meu trabalho propõe a conexão de uma base de dados geográfica com uma plataforma de análise e uma plataforma de projecto. A plataforma de análise é um SIG. A plataforma de projecto é constituída por um CAD e um interface de programação visual constituindo-se no seu todo como uma plataforma de projecto paramétrico. (...) O futuro da prática profissional em urbanismo e arquitectura passa necessariamente pela incorporação das novas tecnologias nessa prática. (...) No âmbito da arquitectura a prática passará obrigatoriamente pela integração nos hábitos de projecto dos princípios da fabricação (e projecto) digital caminhando para a construção de uma tectónica digital.”¹

Como objectivo principal desta proposta de sistema, visa-se a democratização no conhecimento e acesso à arquitectura, nomeadamente de habitação, através de um sistema que espera do utilizador o primeiro passo e liderança no projecto, em conjunto com a supervisão, interacção e relacionamento profissional entre o cliente e o arquitecto, não através dos meios de comunicação tradicionais, mas possibilitada à distancia, através dos novos meios digitais.

Por outro lado, este sistema, um pouco à semelhança do propósito da plataforma Bim.bon, poderia possuir uma extensa base de dados relativa ao mercado e comércio ligado à habitação e construção (desde sistemas completos de habitações pré-fabricadas, até ao modelo mais básico do prego ou parafuso). Desta forma, esperando-se que este seja ao mesmo tempo capaz de impulsionar o mercado, aproximar e ligar cliente, arquitecto e mercado, tendo o arquitecto, como sempre, o papel de mediador entre as partes.

A arquitectura é um *todo*, criado em conjunto, sendo o arquitecto o coordenador entre os vários intervenientes e tradutor final da ideia e todos os seus detalhes, que representa a vontade e necessidades, ou seja a forma de vida e costumes dos utilizadores finais do espaço.

Este processo, de diálogo e interacção, entre os vários intervenientes do projecto, é saudável e não pode ser de nenhuma forma esquecido. Pode, no entanto, ser modificado, adaptado, ao nível tecnológico, por exemplo, já que os *media* actuais, particularmente a Internet assim o permitem e até mesmo, incentivam. Uma crescente percentagem das relações e comunicações pessoais e sobretudo profissionais, são actualmente feitas através da Internet, facto também já verificado na arquitectura, onde é crescente o número de escritórios a desenvolverem projectos, para locais afastados milhares de quilómetros de onde são produzidos.

Quanto ao método de criação propriamente dito, entram inúmeros factores, além do cliente, local, programa, orçamento e a legislação, estes mais facilmente qualificáveis e quantificáveis, há factores mais abstractos e imensuráveis como a criatividade dos autores – não só do arquitecto mas também do cliente e possivelmente das equipas de projectos de especialidade. Outra forte condicionante de projecto, são as opções tecnológicas e construtivas disponíveis, quer pelas condições orçamentais ou pela oferta de mercado, ou num caso menos comum, pelas possibilidades de fabricação e construção manual.

O que se idealiza e pretende como protótipo de uma plataforma de projecto virtual interactiva, é um *interface* capaz de criar uma relação e comunicação aberta entre o utilizador-cliente e o arquitecto ou equipa de projecto; capaz de trocar vários tipos de dados de forma precisa, nomeadamente os dados relativos ao cliente (as suas necessidades, programa, orçamento) e ao local (contextualização geográfica e sociocultural, localização e legislação vigente); capaz de oferecer ao utilizador um manuseamento simples e um projecto colaborativo baseado no acompanhamento e supervisão regular e especializada por parte do arquitecto, após a análise dos dados submetidos; capaz de prover uma base de dados diversificada, completa e adequada, composta por múltiplos métodos e soluções construtivas, desde os mais tradicionais aos mais inovadores, baseada no mercado da construção nacional e internacional, podendo também contribuir para a sua renovação e competitividade.

Premissas para um protótipo de plataforma virtual de auto projecto:

1. Comunicação entre utilizador-cliente e arquitecto

2. Dados precisos sobre:

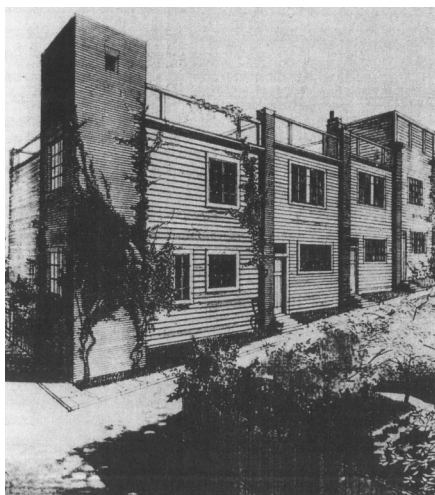
 Cliente – programa, orçamento, hábitos quotidianos

 Local – localização e contextualização geográfica, levantamentos rigorosos, legislação, contexto sociocultural.

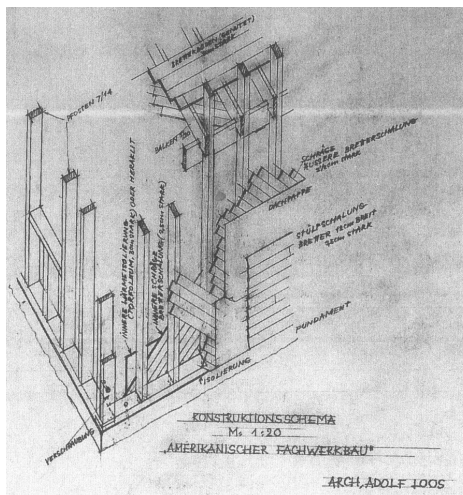
3. Auto projecto:

 Com base de dados extensa e variada, com os produtos de mercado.

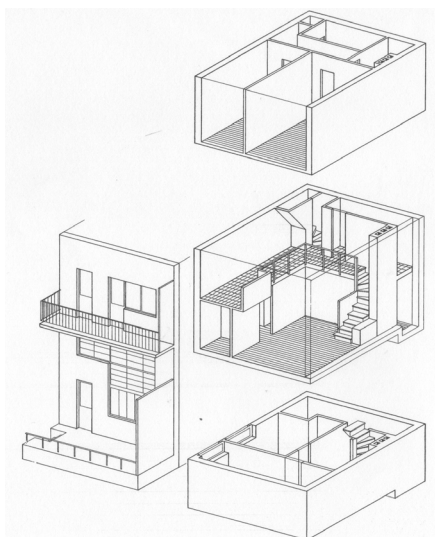
4. Supervisão e aconselhamento regular do projectista especializado.



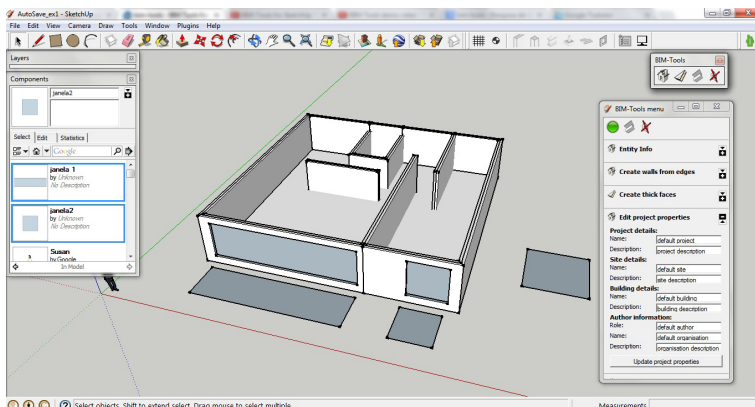
408 - Perspectiva de uma fileira de "Casas de parede única"



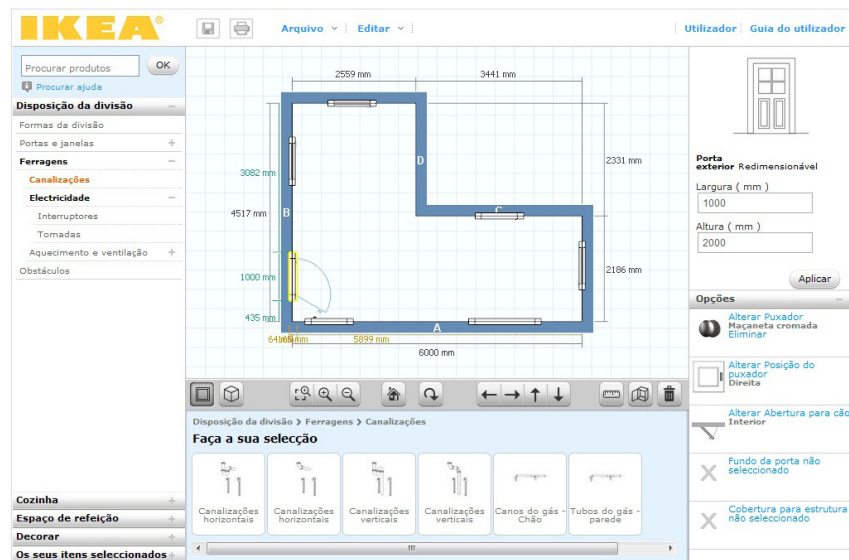
409 - Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Sistema construtivo



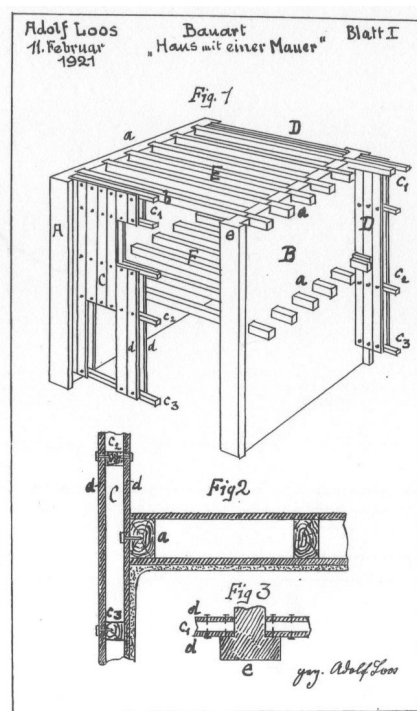
410 - Axonometria das Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931



411 - Plugin para o Sketchup, BIM-tools.



412 - Plataforma de auto projecto IKEA Kitchen Planner.



413 - Plano de obra para o uso da patente de "Casa de parede única"

O PARADIGMA HABITACIONAL ACTUAL, DESDE ADOLF LOOS ATÉ HOJE: O QUE MUDOU, O QUE SE MANTÉM

Adolf Loos foi escolhido para integrar este trabalho, por ser uma personagem paradigmática na história recente da arquitectura. O autor personifica adiantadamente, a mudança social e cultural prestes a acontecer, que no caso da arquitectura se irá reproduzir no Movimento Moderno. Loos, figura incontornável no que diz respeito à geração do próprio Movimento, que conduziu uma verdadeira revolução no campo da habitação, condensa em si próprio, tanto na sua obra teórica como construída, todos os princípios base que foram transformando a produção arquitectónica, durante todo o século XX.

Não se acha necessário, ou pertinente para este estudo, reescrever a História da Arquitectura, da habitação ou do Movimento Moderno. No entanto, visto que este trabalho pretende representar e especular sobre a radical transformação no paradigma actual da habitação – através das tecnologias digitais – achou-se importante apresentar Loos como uma analogia ao que sucedeu na transição entre o século XIX e XX, sobre os mesmos propósitos – do tipo tecnológico, social e cultural, mas separados obviamente pelo espaço e contexto temporal, que têm como principal consequência e diferença, a evolução a nível tecnológico.

A obra de Loos chama a atenção para o entendimento da arquitectura como um todo, como um sistema multidisciplinar que equaciona o problema na sua globalidade. O sistema total é composto por partes, elementos, mas estes não são, nem podem ser considerados de forma independente entre si. O sistema é o conjunto unificado, sistematizado, da totalidade de elementos integrantes. Podemos distinguir entre a sistematização formal (relativa ao estudo e evolução das tipologias) e a sistematização técnica (relativa ao tipo de construção propriamente dita), os quais Loos estudou em conjunto, incessantemente.

Outros aspectos e conceitos nos quais Loos deixou permanentemente a sua marca, têm a ver com a pureza do projecto (ou a rejeição do “ornamento”), a apologia da industrialização, como forma de democratização no acesso à habitação e aos produtos industriais. A poupança, economia, não directamente ligada aos preços baixos, mas sim à qualidade e intemporalidade do produto, de certa forma que se pode afirmar que segundo Loos, investir no luxo, na qualidade, é poupar.

O seu percurso profissional, liga-se várias vezes à experiência com habitação social, de baixo custo, sobretudo complexos para trabalhadores, para os quais ao longo da sua carreira desenvolve e afina uma série de tipologias, que culminam no conjunto de precisão técnica e espacial, do Werkbund Siedlung em Viena, de 1932, como o exemplo demonstrativo do seu trabalho e pensamento, mais perfeito e coerente.

Apesar de todas as transformações ocorridas durante o século XX, na disciplina de arquitectura, os ideais, objectivos e processos de trabalho dos profissionais da área continuam válidos e com a mesma importância de sempre.

Às propostas de Loos, desenvolvidas na área da habitação de baixo custo, produzida em série, apesar de terem sido na sua maioria construídas, falta-lhes o necessário amadurecimento cultural e social, mas também tecnológico, por parte da indústria e sociedade da época, de forma a conseguirem realmente afirmar-se como exemplos de produção de habitação em série de qualidade, conforto e baixo custo assegurado.

O interesse e investigação de Loos neste campo, assim como a sua crença na evolução

da indústria, como meio de democratizar o acesso aos bens de consumo, incluindo à arquitectura, foram o mote de partida para a contínua exploração do tema, por vários autores e teóricos de renome, ao longo de todo o século XX.

No seguimento de Loos, autores como Walter Gropius, Le Corbusier, Marcel Breuer, Jean Prouvé, Charles e Ray Eames, destacaram-se pelo seu interesse e continua investigação acerca dos mesmos ideais: a habitação social, de baixo custo, produção e construção em série, a produção de elementos e componentes *standardizados*, assim como a produção e construção industrial. Também ainda nesta época, um pouco mais tardia que a de Loos, as tecnologias da construção e produção industrial (sobretudo as adaptadas à arquitectura) não eram ainda suficientemente desenvolvidas para garantir o conforto e qualidade a nível técnico destes exemplos, por mais interessantes que fossem estas amostras de exploração espacial, formal e construtiva por parte destes autores.

Na segunda parte do século XX, com o desvanecimento do Movimento Moderno e das situações de grande urgência habitacional (as duas grandes guerras), o interesse e empenho por parte da disciplina de arquitectura sobre estes temas foi também diminuindo.

Contudo, como foi comprovado na pesquisa inicial da qual fruiu este trabalho, é notável nos últimos anos (especialmente desde o início do século XXI) que a disciplina retomou o seu interesse nestas áreas da habitação, fruto da conjugação do contexto socioeconómico mundial actual e também da enorme quantidade de possibilidades agora proporcionadas pelo avançado estado da tecnologia.

Na recolha de informação inicial do trabalho, verificou-se que do total de projectos de habitação publicados nos exemplares analisados, cerca de 30% dos projectos, serviram como referências principais ao estudo e são projectos que integram na sua solução, preocupações e explorações ao nível da construção de baixo custo, de impacto e dimensões mínimas, soluções de construção pré-fabricada ou construção por componentes pré-fabricados, de resposta a situações de emergência, de procura de sustentabilidade ecológica e energética. Os restantes projectos, são de carácter e destino no âmbito das classes média e alta.

É também notável uma grande parte de exemplos de sistemas habitacionais “modelo”, “de catálogo”, que nascem da colaboração entre arquitectos e empresas de construção, sendo promovidos enquanto produtos, bens de consumo, comparáveis a carros, que se escolhem a partir de um catálogo de soluções já concebidas e são entregues, no local, prontas a habitar. Este grupo em particular, das habitações modelo, tipo, modulares, evolutivas e personalizáveis, juntamente com alguns outros exemplos que constam também deste grupo e outros de outra ordem, que introduzem conceitos como o da participação do habitante na criação e na produção da sua própria casa, ajudaram especialmente a encaminhar esta investigação, que assim culminou num estudo que engloba todos estas concepções, possibilitadas pelas novas tecnologias digitais.

São de notar algumas características, comuns a este grupo de exemplos que se identificou como de maior interesse ao estudo: a modularidade espacial, estrutural, formal das soluções – que pode ser mais ou menos explícita, dependendo do exemplo em questão – a flexibilidade espacial e de formas de uso; a inovação, quer a nível espacial mas sobretudo técnica (novas formas de construção), com uma grande tendência para a exploração de fórmulas mais ecológicas e económicas.

No entanto, este grupo mais substancial de exemplos de referência ao trabalho, aparecem com uma conotação e intuito assustadoramente comercial. O que aparentemente são experiências interessantes do ponto de vista do processo criativo, construtivo e de integração do cliente, podem afinal ser puras estratégias de *marketing* para impingir a “última moda” da arquitectura aos consumidores.

Se na época de Loos o pensamento artístico, científico e tecnológico eram demasiado avançados para a sociedade e cultura da época, actualmente, a própria indústria e os utilizadores-consumidores, ditam as regras e estratégias de mercado, venda, comércio e prestação de serviços, sendo obrigatório que as disciplinas artísticas e científicas, adaptem rapidamente as suas estratégias e processos, às novas realidades tecnológicas e industriais. De outra forma, sem o acompanhamento destes novos métodos de criação e comércio, por profissionais das disciplinas envolvidas, a transformação e evolução da nossa realidade cultural e comercial, será liderada e assim determinada, apenas pelos ideais e vontades do mercado de consumo, o que é obviamente perigoso.

VI

Glossário

Internet

“Internet é o nome pelo qual é hoje vulgarmente conhecida aquela que se pode designar por rede mundial de computadores. Na verdade, “Internet” significa “entre redes” e designa o protocolo de comunicação (conhecido como TCP/IP, que significa Transmission Control Protocol/Internet Protocol) desenvolvido no âmbito do ARPA (Advanced Research Project Agency, um instituto governamental norte-americano) para ligação entre redes de comunicações de diferentes características. Este protocolo (na realidade, um conjunto de protocolos) define um conjunto de regras que permitem que um dado computador de uma dada rede consiga comunicar com qualquer computador de outra rede. Assim, a Internet é uma rede virtual composta por um enorme conjunto de redes de computadores, públicas e privadas, espalhadas por todo o mundo, que, mesmo tendo características diferentes, estão interligadas e podem ser vistas como uma única rede gigante.

Na Internet qualquer computador tem associado um número que o distingue de qualquer outro computador da rede: é o endereço IP. Os endereços atuais são constituídos por 32 bits, o que permite 2^{32} ($= 4\,294\,967\,296$) valores diferentes, mas estão já a ser definidas normas internacionais com o objetivo de aumentar o tamanho desses endereços.

Um endereço Internet aparece usualmente dividido em partes separadas por pontos (apenas para efeitos de notação). Por exemplo, o endereço da Porto Editora é <http://www.portoeditora.pt>.

A precursora da Internet foi a Arpanet, que resultou de uma decisão do governo dos EUA, em finais dos anos 60, de criar uma rede que interligasse vários computadores espalhados pelo país. A Internet, termo que substituiu Arpanet nos inícios dos anos 80, mais concretamente em 1982, começou por ser usada principalmente por instituições militares e académicas mas, a partir do início dos anos 90, foi-se vulgarizando entre o cidadão comum, sendo hoje vista como instrumento de trabalho e de negócios por muitos, graças à quantidade de informação (a maior parte gratuita) e ao número de utilizadores que alcança. O serviço mais usado actualmente na Internet designa-se por World Wide Web (em abreviatura WWW, Web ou W3), que é composto por um conjunto de componentes que permitem aceder, procurar e disponibilizar, de forma quase intuitiva, informação na Internet. browser é um programa de computador que fornece uma interface gráfica capaz de mostrar texto, imagens (paradas ou em movimento), gráficos, etc. Certas partes do texto ou de imagens estão “marcadas”, tendo ligações para outras fontes de informação. Essas ligações são designadas por *hyperlinks*. Ao ser activado um *hyperlink*, é invocado o local onde a informação que lhe está associada se encontra e, logo que esta chegue através da rede, é manipulada pelo browser.

A Web foi concebida no CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, um laboratório europeu de investigação nuclear), como resultado de um projeto de desenvolvimento de um “sistema de informação hipermédia distribuído” elaborado por Tim Berners-Lee.¹

“(…)Ela carrega uma ampla variedade de recursos e serviços, incluindo os documentos interligados por meio de hiperligações da World Wide Web (Rede de Alcance Mundial), e a infra-estrutura para suportar correio electrónico e serviços como comunicação instantânea e compartilhamento de arquivos.

¹ Infopedia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$internet](http://www.infopedia.pt/$internet), consultado em 19.11.2012

De acordo com a Internet World Stats, 1,96 bilhão de pessoas tinham acesso à Internet em junho de 2010, o que representa 28,7% da população mundial. Segundo a pesquisa, a Europa detinha quase 420 milhões de usuários, mais da metade da população. Mais de 60% da população da Oceânia tem o acesso à Internet, mas esse percentual é reduzido para 6,8% na África. Na América Latina e Caribe, um pouco mais de 200 milhões de pessoas têm acesso à Internet (de acordo com dados de junho de 2010), sendo que quase 76 milhões são brasileiros.”²

World Wide Web - WWW

*“**World Wide Web (WWW)** é a interface gráfica para a Internet, constituída por servidores que permitem o acesso a dezenas de milhares de páginas, muitas das quais contêm gráficos, fotografias combinadas com texto e mesmo clips de som e de vídeo.*

O acesso a estas páginas realiza-se através da utilização de um motor de pesquisa.

Inicialmente, as páginas da web só continham texto, a partir de 1993, com o motor de pesquisa Mosaic foi introduzida a interface gráfica para a web.

Os motores de pesquisa atuais, de forma a permitirem o comércio eletrónico e o envio de dados pessoais pela web com segurança, utilizam sistemas de codificação avançados.³

É um sistema de documentos em hipermídia que são interligados e executados na Internet.

Os documentos podem estar na forma de vídeos, sons, hipertextos e figuras. Para visualizar a informação, pode-se usar um programa de computador chamado navegador para descarregar informações (chamadas “documentos” ou “páginas”) de servidores web (ou “sítios”) e mostrá-los na tela do usuário. O usuário pode então seguir as hiperligações na página para outros documentos ou mesmo enviar informações de volta para o servidor para interagir com ele. O ato de seguir hiperligações é, comumente, chamado de “navegar” ou “surfar” na Web.”⁴

Website

*“Um **site** ou **website** é um conjunto de documentos conexos de HTML, ficheiros associados, scripts e bases de dados, que são disponibilizados por um servidor HTTP na World Wide Web. Normalmente, os sites apresentam uma gama diversa de conteúdos ligados por hiperligações (links). Na maioria dos casos, apresentam uma página inicial (home page) onde são apresentadas ligações para os vários conteúdos disponibilizados.⁵*

Um site, sítio, em português, é um conjunto de páginas web, isto é, de hipertextos acessíveis geralmente pelo protocolo HTTP na Internet. O conjunto de todos os sites públicos existentes compõe a World Wide Web. As páginas num site são organizadas a partir de um URL básico, ou sítio, onde fica a página principal, e geralmente residem no mesmo diretório de um servidor. As páginas são organizadas dentro do site numa hierarquia observável no URL, embora as hiperligações entre elas controlem o modo como o leitor se apercebe

² Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Internet>, consultado em 19.11.2012

³ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$web](http://www.infopedia.pt/$web), consultado em 19.11.2012

⁴ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Web>, consultado em 19.11.2012

⁵ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$site](http://www.infopedia.pt/$site), consultado em 19.11.2012

da estrutura global, modo esse que pode ter pouco a ver com a estrutura hierárquica dos arquivos do site.”⁶

”Um **URL** (de Uniform Resource Locator), em português Localizador-Padrão de Recursos, é o endereço de um recurso (um arquivo, uma impressora etc.), disponível em uma rede; seja a Internet, ou uma rede corporativa, uma intranet. Uma URL tem a seguinte estrutura: protocolo://máquina/caminho/recurso

URL

O protocolo poderá ser HTTP, FTP, entre outros. O campo máquina designa o servidor que disponibiliza o documento ou recurso designado. O caminho especifica o local (geralmente num sistema de arquivos) onde se encontra o recurso dentro do servidor.”⁷

“**Hiperligação** é uma referência (ligação) utilizada em documentos, como por exemplo em HTML, que consiste em palavras ou imagens, ou outro tipo de elementos, realçadas que possibilitam o acesso a outro lugar no próprio documento ou noutros documentos.”⁸

Hiperligação

Uma hiperligação, um liame, ou simplesmente uma ligação (também conhecida em português pelos correspondentes termos ingleses, hyperlink e link), é uma referência num documento em hipertexto a outras partes deste documento ou a outro documento. De certa maneira pode-se vê-la como análoga a uma citação na literatura. Ao contrário desta, no entanto, a hiperligação pode ser combinada com uma rede de dados e um protocolo de acesso adequado e assim ser usada para ter acesso directo ao recurso referenciado. Este pode então ser gravado, visualizado ou mostrado como parte do documento que faz a referência.”⁹

“**Hipertexto** é uma técnica de organização de bases de dados computadorizadas ou de documentos para facilitar a pesquisa não sequencial de informação. Neste sistema, os dados informativos ficam interconectados através de links predefinidos ou criados pelo utilizador, para permitir a esse utilizador pistas associativas ao longo da base de dados. As informações podem aparecer em textos, gráficos ou em formato áudio, conferindo a este conceito uma dimensão multimidiática. As aplicações de hipertexto oferecem uma grande variedade de utensílios para pesquisas rápidas de informações específicas.

Hipertexto

Este sistema está a revolucionar o sistema mediático, na sua aplicação em jornais electrónicos publicados na Internet, onde o texto jornalístico ganha uma nova dimensão. O hipertexto permite leituras plurais das mensagens divulgadas, sobretudo quando, através dos seus links, permite ao leitor procurar novos textos para complementar a sua compreensão de um fenómeno.”¹⁰

6 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/site>, consultado em 19.11.2012

7 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/URL>, consultado em 10.01.2013

8 Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$hiperligacao](http://www.infopedia.pt/$hiperligacao), consultado em 19.11.2012

9 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hiperligação>, consultado em 19.11.2012

10 Infopédia Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$hipertexto-](http://www.infopedia.pt/$hipertexto-)

*“**Hipertexto** é o termo que remete a um texto em formato digital, ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons, cujo acesso se dá através de referências específicas denominadas hiperlinks, ou simplesmente links. Esses links ocorrem na forma de termos destacados no corpo de texto principal, ícones gráficos ou imagens e têm a função de interconectar os diversos conjuntos de informação, oferecendo acesso sob demanda as informações que estendem ou complementam o texto principal. O conceito de “linkar” ou de “ligar” textos foi criado por Ted Nelson nos anos 1960 e teve como influência o pensador francês Roland Barthes, que concebeu em seu livro S/Z o conceito de “Lexia”, que seria a ligação de textos com outros textos. Em palavras mais simples, o hipertexto é uma ligação que facilita a navegação dos internautas. Um texto pode ter diversas palavras, imagens ou até mesmo sons, que, ao serem clicados, são remetidos para outra página onde se esclarece com mais precisão o assunto do link abordado. O sistema de hipertexto mais conhecido actualmente é a World Wide Web, no entanto a Internet não é o único suporte onde este modelo de organização da informação e produção textual se manifesta.”¹¹*

*“**Hipertexto** é um conjunto de dados textuais, computadorizados num suporte electrónico que podem ser lidos de diversas maneiras (...) os elementos estão marcados por elos semânticos que permitem passar de um para o outro sempre que o utilizador os activa. Os elos estão fisicamente «ancorados» em zonas, por exemplo uma palavra ou uma frase (...) indicada por uma característica física”¹²*

Hipermédia

*“Em informática, **hipermédia** é a associação de texto, som e imagem, de tal modo que o utilizador pode passar de um para outro independentemente da sua sequência linear.”¹³*

*“O conceito de **hipermédia**, juntamente com hipertexto, foi criado na década de 1960 pelo filósofo e sociólogo estadunidense Ted Nelson. Este pioneiro da Tecnologia da Informação criou o conceito a partir da sua experiência pessoal com o computador nos anos 1960. Ted Nelson foi o primeiro a vislumbrar o impacto da máquina computacional nas humanidades e também foi o pioneiro a relacionar computação com teoria literária e antever os impactos que a digitalização do conhecimento traria para a humanidade, como podemos observar, actualmente quase todas as informações, periódicos, livros, vídeos e áudios. Ted Nelson esteve no Brasil em 2005 no FILE Festival Internacional da Linguagem Electrónica.*

Segundo Laufer & Scavetta, hipermédia (ou Hipermedia em Portugal) é a reunião de vários médias num suporte computacional, suportado por sistemas eletrónicos de comunicação. O livro Texte, Hipertexte, Hipermedia, lançado originalmente em francês, faz alusões explícitas ao criador do Hipertexto e da Hipermédia e procura dar uma visão histórica dos fatos relacionados à invenção do conceito.”¹⁴

(informática), consultado em 19.11.2013

11 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hiperlição>, consultado em 19.11.2012

12 Laufer, Roger & Scavetta, Domenico(1995) — Texto, Hipertexto, Hipermedia, Lisboa, Rés Editores, sd, páginas 5 e 6,

13 Hipermédia, em Dicionário da Língua Portuguesa da Infopédia, disponível online em <http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/hipermédia>, consultado em 19.11.2012

14 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hipermédia>, consultado em 19.11.2012

“O **Hipermédia** consiste em proporcionar acesso a elementos de informação associados entre si, através de acções tão naturais quanto possíveis”¹⁵

“Dá-se o nome **hardware** a todos os componentes físicos integrantes de um sistema informático, como por exemplo, impressoras, placas de som e vídeo, ratos, monitores, entre outros.”¹⁶

Hardware

“O **software** é um conjunto de instruções que indicam ao computador a forma como as tarefas devem ser realizadas. Existem dois tipos principais de software: os sistemas operativos (como o Microsoft Windows, Linux ou Mac) e as aplicações (Word, Excel, Power Point, entre outros).

Software

Relativamente às funções que desempenham, os sistemas operativos encarregam-se de controlar e gerir o funcionamento do computador, enquanto que as aplicações executam as tarefas solicitadas pelo utilizador num determinado âmbito.”¹⁷

“No âmbito electrónico o termo **hardware** é bastante utilizado, principalmente na área de computação, e se aplica à unidade central de processamento, à memória e aos dispositivos de entrada e saída. O termo hardware é usado para fazer referência a detalhes específicos de uma dada máquina, incluindo-se seu projecto lógico pormenorizado bem como a tecnologia de embalagem da máquina.

Hardware e Software

O **software** é a parte lógica, o conjunto de instruções e dados processados pelos circuitos electrónicos do hardware. Toda interacção dos usuários de computadores modernos é realizada através do software, que é a camada, colocada sobre o hardware, que transforma o computador em algo útil para o ser humano.”¹⁸

“Um **programa** de computador ou programa informático é uma colecção de instruções que descrevem uma tarefa a ser realizada por um computador. O termo pode ser uma referência ao código fonte, escrito em alguma linguagem de programação, ou ao arquivo que contém a forma executável deste código fonte.

Programa

Um programa de computador é a formalização de um algoritmo em qualquer linguagem capaz de ser transformada em instruções que serão executadas por um computador gerando os resultados esperados.

O termo software pode ser utilizado quando se quer designar um conjunto de programas ou, mais frequentemente, quando é feita uma referência à parte não física do

¹⁵ Laufer, Roger & Scavetta, Domenico(1995) — Texto, Hipertexto, Hipermedia, Lisboa, Rés Editores, sd, página 67,

¹⁶ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$hardware](http://www.infopedia.pt/$hardware)., consultado em 19.11.2012

¹⁷ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$software](http://www.infopedia.pt/$software). consultado em 19.11.2012

¹⁸ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hardware>, consultado em 19.11.2012

sistema computacional, em contraposição ao termo “hardware”, que designa o conjunto de componentes electrónicos que constituem um computador.

Os programas de computador utilizados directamente por pessoas comuns, como os editores de texto, são chamados de software aplicativo, ou de aplicação. Os programas voltados para dar suporte funcional aos computadores, como os sistemas operacionais, são chamados de software de sistema. Esses softwares, assim como aqueles embutidos em outros sistemas (firmware), podem ser genericamente chamados de “programas.”¹⁹

Plataforma

“No contexto da informática, **plataforma** é o padrão de um processo operacional ou de um computador. É uma expressão utilizada para denominar a tecnologia empregada em determinada infra-estrutura de Tecnologia da Informação (TI) ou telecomunicações, garantindo facilidade de integração dos diversos elementos dessa infra-estrutura.”²⁰

Aplicação

“**Aplicação** é um programa que auxilia o utilizador no desempenho de determinadas tarefas como, por exemplo, um processador de texto, uma folha de cálculo, etc.”²¹

“**Software aplicativo** (ou aplicação) é um programa de computador que tem por objectivo ajudar o seu usuário a desempenhar uma tarefa específica, em geral ligada a processamento de dados. Sua natureza é diferente de outros tipos de software, como sistemas operacionais e ferramentas a eles ligadas, jogos e outros softwares lúdicos.

Aplicativos de software podem ser divididos em duas classes gerais: Software de sistema e Software Aplicativo .

Software de sistema são programas de computador de baixo nível que interagem com o computador num nível muito básico. Podemos citar como exemplos o Sistema Operacional, o firmware (um exemplo de firmware é a BIOS do computador), drivers de dispositivos e a interface gráfica que permite ao usuário interagir com o computador.

Software Aplicativo (normalmente referido como apenas software) é um software que permite ao usuário realizar uma tarefa específica. Podemos citar vários exemplos como o Microsoft Office, Internet Explorer, Adobe Photoshop e etc.”²²

Aplicação Web

“**Aplicação Web** é o termo utilizado para designar, de forma geral, sistemas de informática projectados para utilização através de um navegador, na internet ou em redes privadas (Intranet). Trata-se de um conjunto de programas que é executado em um servidor de HTTP (Web Host). O desenvolvimento da tecnologia web está relacionado, entre outros factores, a necessidade de simplificar a actualização e manutenção mantendo o código-fonte em um mesmo local, de onde ele é acedido pelos diferentes usuários.

¹⁹ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Programa_de_computador, consultado em 19.11.2012

²⁰ Wikipedia, disponível online em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Plataforma_\(informática\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Plataforma_(informática)), consultado em 19.11.2012

²¹ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$aplicacao](http://www.infopedia.pt/$aplicacao). consultado em 19.11.2012

²² Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_aplicativo, consultado em 19.11.2012

Pode-se definir uma aplicação web como uma aplicação de software que utiliza a web, através de um browser, como ambiente de execução.

Uma aplicação web também é definida em tudo que se é processado em algum servidor, exemplo: quando você entra em um e-commerce a página que você acede antes de vir até seu navegador é processada em um computador ligado a internet que retorna o processamento das regras de negócio nele contido. Por isso se chama aplicação e não simplesmente site web.”²³

*”**Plugin** é um pequeno pedaço de software desenvolvido para ser integrado num outro programa, acrescentando-lhe alguma nova funcionalidade que originalmente não existia.*

Desta forma, é possível incrementar as capacidades de um determinado programa, sem para isso ser necessário instalar uma nova versão completa e modificada.

Um exemplo comum da sua aplicação está nos browsers Netscape Navigator ou Internet Explorer da Microsoft, que, sendo desenvolvidos de uma forma modular, permitem aos seus utilizadores implementar novas tecnologias assim que estas são tornadas disponíveis, mediante o recurso aos plugins.

DivX ou Xvid e Ac3 ou Mp3 são os nomes de apenas alguns dos plugins mais frequentemente utilizados, sendo estes responsáveis pela compressão e descompressão de vídeo e de áudio, respectivamente.”²⁴

Plugin

*”**Janela:** moldura normalmente rectangular que aparece no monitor do computador, de dimensão variável e que contém informação específica. Numa interface gráfica, pode-se abrir, fechar e deslocar as janelas no ecrã. A janela que o utilizador está a usar designa-se de janela activa. Diferentes aplicações podem ser mostradas ao mesmo tempo em diferentes janelas.”²⁵*

Janela

*“Em informática, uma **janela** é uma área visual contendo algum tipo de interface do utilizador, exibindo a saída do sistema ou permitindo a entrada de dados. Uma interface gráfica do utilizador que use janelas como uma de suas principais metáforas é chamada sistema de janelas, como um gerenciador de janela. Na vida real uma janela é a saída do amante!*

As janelas são geralmente apresentadas como objectos bidimensionais e rectangulares, organizados em uma área de trabalho. Normalmente um programa de computador assume a forma de uma janela para facilitar a assimilação pelo utilizador. Entretanto, o programa pode ser apresentado em mais de uma janela, ou até mesmo sem uma respectiva janela.

As janelas são widgets de diversas interfaces gráficas do utilizador, sobretudo as que implementam o conceito WIMP (window, icon, menu, pointer, do inglês, “janela, ícone, menu e ponteiro”).”²⁶

²³ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Aplicação_Web, consultado em 19.11.2012

²⁴ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$plugin](http://www.infopedia.pt/$plugin), consultado em 19.11.2012

²⁵ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$janela-\(informatica\)](http://www.infopedia.pt/$janela-(informatica)), consultado em 19.11.2012

²⁶ Wikipedia, disponível online em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Janela_\(informática\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Janela_(informática)), consultado em 19.11.2012

Menu

”Menu em Informática não deixa de ser um programa a ser apresentado no ecrã, onde cada item ou opção, chama outro programa.”²⁷

Comando

”Comando em informática é a representação atómica e elementar de uma acção do computador, podendo ser invocada por usuário, sistemas aplicativos ou programas.”²⁸

Base de dados

”Bases de dados são colecções de informações que se relacionam de forma que crie um sentido. São de vital importância para empresas, e há duas décadas se tornaram a principal peça dos sistemas de informação. Normalmente existem por vários anos sem alterações em sua estrutura.

São operados pelos Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD), que surgiram na década de 70. Antes destes, as aplicações usavam sistemas de arquivos do sistema operacional para armazenar suas informações. Na década de 80 a tecnologia de SGBD relacional passou a dominar o mercado, e actualmente utiliza-se praticamente apenas ele. Outro tipo notável é o SGBD Orientado a Objectos, para quando sua estrutura ou as aplicações que o utilizam mudam constantemente.

A principal aplicação de Base de Dados é controle de operações empresariais. Outra aplicação também importante é gerenciamento de informações de estudos, como fazem as Bases de Dados Geográficos, que unem informações convencionais com espaciais.”²⁹

“É uma coleção de elementos de informação (por exemplo uma agenda telefónica) armazenada em registos sob forma digital.

A informação elementar é armazenada em campos - local onde se escrevem dados do mesmo tipo, por exemplo, pode-se definir nomes em campos tipo “caracteres”, data de nascimento em campos tipo “data” e altura em campos tipo “numérico”. Ao conjunto de campos dá-se o nome de registo e uma série de registos designa-se por tabela.

Um sistema de gestão de base de dados pode ser relacional se a informação armazenada em tabelas diferentes estiver relacionada, de forma a quando consultada a informação pareça estar numa só tabela.”³⁰

Biblioteca

”Na ciência da computação, biblioteca é uma colecção de subprogramas utilizados no desenvolvimento de software. Bibliotecas contêm código e dados auxiliares, que provém serviços a programas independentes, o que permite o compartilhamento e a alteração de código e dados de forma modular. Alguns executáveis são tanto programas independentes quanto bibliotecas, mas a maioria das bibliotecas não são executáveis. Executáveis e bibliotecas fazem referências mútuas conhecidas como ligações, tarefa tipicamente

²⁷ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Menu>, consultado em 19.11.2012

²⁸ Wikipedia, disponível online em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Comando_\(informática\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Comando_(informática)), consultado em 19.11.2012

²⁹ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Banco_de_dados, consultado em 19.11.2012

³⁰ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$base-de-dados](http://www.infopedia.pt/$base-de-dados), consultado em 19.11.2012

realizada por um ligador.

A maior parte dos sistemas operacionais modernos provê bibliotecas que implementam a maioria dos serviços do sistema, que transformaram em comodidades os serviços que uma aplicação moderna espera que sejam providos pelo sistema operacional. Assim sendo, a maior parte do código utilizado em aplicações modernas é fornecido por estas bibliotecas.”³¹

”Um sistema de **CAD** é uma combinação de hardware e software que permite a engenheiros e arquitetos projetar as mais variadas peças, desde mobílias a aviões. Para além do software apropriado, os sistemas CAD necessitam de monitores gráficos de grande qualidade e alta definição. Estes sistemas permitem ao desenhador visualizar o seu trabalho a partir de qualquer ângulo assim como fazer o zoom in ou out para observação de diferentes perspetivas. Até meados dos anos oitenta, um sistema de CAD consistia em computadores especialmente construídos para o propósito mas, desde então, é possível adquirir software de CAD para workstations de uso genérico ou computadores pessoais.”³²

CAD

“Desenho auxiliado por computador ou CAD (do inglês: **computer-aided design**) é o nome genérico de sistemas computacionais (software) utilizados pela engenharia, geologia, geografia, arquitectura, e design para facilitar o projecto e desenho técnicos. No caso do design, este pode estar ligado especificamente a todas as suas vertentes (produtos como vestuário, eletrónicos, automobilísticos, etc.), de modo que os jargões de cada especialidade são incorporados na interface de cada programa.

Estes sistemas fornecem uma série de ferramentas para construção de entidades geométricas planas (como linhas, curvas, polígonos) ou mesmo objectos tridimensionais (cubos, esferas, etc.). Também disponibilizam ferramentas para relacionar essas entidades ou esses objectos, por exemplo: criar um arredondamento entre duas linhas ou subtrair as formas de dois objectos tridimensionais para obter um terceiro.

Uma divisão básica entre os softwares CAD é feita com base na capacidade do programa em desenhar apenas em duas dimensões ou criar modelos tridimensionais também, sendo estes últimos subdivididos ainda em relação a que tecnologias usam como modelador 3D. Existem basicamente dois tipos de modelagem 3D: por polígonos e por NURBS. Nos softwares pode haver intercâmbio entre o modelo 3D e o desenho 2D (por exemplo, o desenho 2D pode ser gerado automaticamente a partir do modelo 3D).

Existem modelos de CAD específicos que simulam as condições de fabricação, ou seja, as ferramentas usadas no desenho são as mesmas disponíveis no chão de fábrica (estes são geralmente chamados programas CAM). Também na arquitectura existem CADs específicos que desenharam paredes, telhados e outras construções automaticamente. Os softwares mais avançados de CAD usam o chamado modelagem paramétrica, que permite modificações do desenho pela simples entrada de números indicando dimensões e relações entre as entidades ou objectos desenhados.”³³

31 Wikipedia, disponível online em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_\(computação\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_(computação)), consultado em 19.11.2012

32 Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$cad](http://www.infopedia.pt/$cad), consultado em 19.11.2012

33 Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cad>, consultado em 19.11.2012

CAM

“Computer Aided Manufacturing (CAM), ou Manufatura Auxiliada por Computador contrapondo-se ao CAD, o CAM está no processo de produção. Qualquer processo auxiliado por microcontrolador ou controlador numérico pode ser considerado um CAM, como os tornos com CNC, mas em alguns segmentos o refinamento que o auxílio computacional traz é sem par, como no caso do vestuário, onde o CAM agrega o melhor da sala de corte numa única máquina, onde a mesa é por sucção, compactando os enfiestos, e a cabeça de corte do CAM faz o trabalho da máquina de faca vertical e furadeira de marcação. Sendo que para compactação se faz necessario papel perfurado sobre o enfiesto para que o sistema de sucção não seja sobrecarregado. O caminho da faca sobre o enfiesto pode ser programado(para que tenhamos um tempo de corte menor ou algum cuidado especifico com o modelo), assim como a quantidade de afiamentos que a faca sofrerá neste percurso.

Os sistemas CAM trabalham tendo como base modelos matemáticos provenientes do sistema CAD. Através desses modelos os sistemas geram um arquivo de caminho de ferramenta que através do pós-processador (software que gera o programa do comando específico da máquina). Através dos sistemas de CAM é possível transferir todas as coordenadas para que as máquinas (CNC, Comando-Numérico-Computadorizado) efetuem as usinagens da peça. Quanto maior a precisão do desenho gerado no CAD, maior será a precisão dos caminhos de ferramenta gerados pelo CAM e consequentemente uma peça de maior qualidade.”³⁴

SIG

“Sistemas de Informação Geográfica - SGI/GIS - são tecnologias de geoprocessamento que lidam com informação de carácter geográfico, na forma de dados geográficos. Permitem aceder ao conhecimento, à posição geográfica e às características e atributos de entes espaciais, como por exemplo solos, rios, casas, transportes, etc. Algumas destas ferramentas relacionam os dados, cruzando-os, aproximando-os, sobrepondo-os e outros tipos de manipulação que possibilitam análises espaciais. Estas características conferem aos SIG a sua grande capacidade de apoiar processos de tomada de decisões no âmbito espacial. A sua capacidade de abordagem do espaço tornou esta ferramenta uma das mais atractivas para um grande número de profissionais, das mais diversas áreas do conhecimento.

Correspondem a bases de dados com um dado volume de informação, possibilitando a sua utilização simultânea e cruzada com quaisquer outras bases de dados com características semelhantes. É possível escolher o nível de informação até onde se pretende ir e ter acesso a uma grande variedade de produtos on-line, com dados detalhados e actualizados em múltiplas áreas. Mesmo as actividades de lazer podem usufruir e tirar bons proveitos da existência de SIG. Com uma base “recheada” de informações e a partir de um quiosque interactivo, qualquer um de nós pode aceder, por exemplo, a informações do tipo: existência de salas de exposições na área em que nos encontramos, o tipo de exposição patente, os restaurantes que existem nas imediações, tipos de pratos que neles são servidos, contactos para reserva de mesa, a distância que temos de percorrer até à localidade mais próxima, o percurso para aceder até à farmácia de serviço, etc. Os SIG têm sido aplicados em múltiplas áreas, tais como em empresas de topografia, aerofotometria, cartografia, sensoriamento

³⁴ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Manufatura_auxiliada_por_computador, consultado em 19.11.2012

remoto, empresas de consultoria em engenharia, empresas e órgãos estatais, planeamento, administração e um sem-número de outras empresas relacionadas com as mais diversas áreas.”³⁵

“Um **Sistema de Informação Geográfica** (SIG ou GIS - Geographic Information System, do acrónimo inglês) é um sistema de hardware, software, informação espacial e procedimentos computacionais que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele ocorrem.

Existem vários modelos de dados aplicáveis em SIG (Sistemas de Informação Geográfica). Por exemplo, o SIG pode funcionar como uma base de dados com informação geográfica (dados alfanuméricos) que se encontra associada por um identificador comum aos objectos gráficos de um mapa digital. Desta forma, assinalando um objecto pode-se saber o valor dos seus atributos, e inversamente, seleccionando um registro da base de dados é possível saber a sua localização e apontá-la num mapa.

O Sistema de Informação Geográfica separa a informação em diferentes camadas temáticas e armazena-as independentemente, permitindo trabalhar com elas de modo rápido e simples, permitindo ao operador ou utilizador a possibilidade de relacionar a informação existente através da posição e topologia dos objectos, com o fim de gerar nova informação.

Os modelos mais comuns em SIG são o modelo raster ou matricial e o modelo vectorial. O modelo de SIG matricial centra-se nas propriedades do espaço, compartimentando-o em células regulares (habitualmente quadradas, mas podendo ser rectangulares, triangulares ou hexagonais). Cada célula representa um único valor. Quanto maior for a dimensão de cada célula (resolução) menor é a precisão ou detalhe na representação do espaço geográfico.

No caso do modelo de SIG vectorial, o foco das representações centra-se na precisão da localização dos elementos no espaço. Para modelar digitalmente as entidades do mundo real utilizam-se essencialmente três formas espaciais: o ponto, a linha e o polígono.”³⁶

“**BIM (Building Information Model)** que significa tanto Modelo de Informação da Construção quanto Modelagem de Informação da Construção é um conjunto de informações geradas e mantidas durante todo o ciclo de vida de um edifício.

BIM

Há duas teorias sobre a origem do termo. O primeiro é que o termo foi criado pela Autodesk para descrever 4D, orientado ao objecto, AEC-específica CAD.

A segunda teoria afirma que o Professor Charles M. Eastman do Instituto de Tecnologia da Georgia criou o conceito, não o termo.

Essa teoria é baseada tendo em vista que o termo Building Information Model é basicamente o mesmo que Building Product Model, a qual o professor Eastman tem usado extensivamente em seus livros e documentos desde finais dos anos 1970. ('Product model' significa 'informação de modelo' na engenharia.) No entanto, o termo foi popularizado por Jerry Laiserin como nome comum para uma representação digital do processo de construção para facilitar o intercâmbio e a interoperabilidade de informação em formato digital. De

³⁵ Infopédia, Enciclopédia e Dicionários da Porto Editora, disponível online em [http://www.infopedia.pt/\\$sig](http://www.infopedia.pt/$sig), consultado em 19.11.2012

³⁶ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Informação_Geográfica, consultado em 19.11.2012

acordo com ele e outros, a primeira aplicação do BIM estava sob o conceito de Edifício Virtual do ARCHICAD Graphisoft da Nemetschek, na sua estréia em 1987.

O BIM abrange geometria, relações espaciais, informações geográficas, as quantidades e as propriedades construtivas de componentes (por exemplo, detalhes dos fabricantes). BIM pode ser utilizado para demonstrar todo o ciclo de vida da construção, incluindo os processos construtivos e fases de instalação.

O BIM pressupõe que quando o arquiteto modela o edifício virtual, utilizando ferramentas tridimensionais (Scia Engineer, Allplan, Revit, Bentley Architecture, Archicad, VectorWorks, Tekla Structures, Cype, entre outras), toda a informação necessária à representação gráfica (desenhos rigorosos), à análise construtiva, à quantificação de trabalhos e tempos de mão-de-obra, desde a fase inicial do empreendimento até a sua conclusão, ou até mesmo ao processo de desmontagem ao fim do ciclo de vida útil, se encontra no modelo.

Ou seja, a partir do momento em que se desenha uma peça arquitectónica, como por exemplo um pequeno edifício, constituído por quatro paredes, um telhado e uma laje de piso, toda a informação necessária para a sua validação e execução, se encontra automaticamente associada a cada um dos elementos.

Dentre os variados programas de modelação paramétrica, direccionados para o modelo arquitectónico, o Archicad é considerado um programa 5D, porque além da modelação 3D, permite igualmente a alimentação de dados à obra (e respectivo acompanhamento), em tempo real, bem como a quantificação de todo o processo e respectiva orçamentação. Permite também a conversão do modelo em diversos formatos, um dos quais é de domínio público e freeware: o formato IFC, que exporta todo o modelo e respectivos dados apensos, em formato txt.

A estrutura BIM não é aplicável, unicamente, à engenharia, mas, principalmente, à arquitectura, considerando que é esta a actividade precursora de muitos trabalhos de engenharia.

A par destes processos que são bastante conhecidos, devemos considerar, igualmente, uma nova tecnologia Generative Components, que permite o desenvolvimento do processo de projecto, estudando virtualmente, o conceito e a forma da peça arquitectónica.

Os BIM são frequentemente vistos como a nova geração de ferramentas CAD. A necessidade de criar um modelo central representativo dos processos de construção, levou a que se percebesse a importância em abandonar a simples representação de elementos através de linhas, formas e texto, e se passasse a representar um modelo como uma associação de elementos individuais, através de uma modelação orientada por objectos. Para tal, os elementos passam a ser definidos, sendo-lhes atribuído significado semântico e associadas propriedades. São estabelecidas ligações que definem o modo de interacção dos elementos entre si e com o modelo global. Os objectos são organizados numa estrutura racional dividida por especialidade e estratificada por nível de pormenorização.

Numa típica aplicação BIM a concepção do edifício é feita através da agregação dos elementos construtivos tanto em 2D como em 3D. Para cada elemento construtivo, por exemplo uma parede, é possível especificar não só os parâmetros geométricos como a espessura, o comprimento e a altura, como também outros parâmetros como o material da parede, as tramas de superfície, propriedades térmicas e acústicas, custos de material e custos de construção, entre outros, permitindo inclusive ao utilizador a introdução de

parâmetros ao seu critério.

BIM é diferente de CAD 3D. Num BIM a informação encontra-se interligada por via de relações paramétricas o que significa que as alterações são processadas em tempo real em todo o modelo, evitando a propagação de erros e dinamizando os processos de actualização. A automatização da produção das peças automáticas de um projecto é uma das grandes bandeiras da modelação BIM, com as vistas a serem obtidas automaticamente a partir do modelo do edifício. Esta funcionalidade tira partido das relações paramétricas entre os elementos do modelo na medida em que permite trabalhar em qualquer uma das vistas sem a preocupação de ajustar as restantes. O modelo executa as alterações automaticamente. Por outro lado, sendo o utilizador a definir que vista pretende extrair, consegue-se retirar pormenores que de forma manual são demasiado complexos para desenhar.

Um BIM engloba várias especialidades da construção. Assim, as aplicações mais correntes permitem a concepção de modelos de arquitectura, modelos de estruturas e modelos de redes. Certas aplicações, como por exemplo o Autodesk Revit, separam os módulos por diferentes aplicações, no entanto, este tipo de sistemas vem preparado para sincronizar os vários modelos de modo a centralizar a informação e a permitir a sobreposição de projectos com vista à detecção de erros. No caso da Autodesk e para este efeito, existe uma outra aplicação, o NavisWorks, cuja função é a compatibilização de projectos e identificação de conflitos.

A compatibilização de modelos é uma das bandeiras do BIM, possibilitando uma, a compatibilização dos elementos, a identificação de erros e omissões, a produção de vistas e pormenores complexos e a extracção de quantidades globais, no entanto, esta função obriga a requisitos de interoperabilidade entre sistemas. Interoperabilidade define-se como a capacidade de dois ou mais sistemas trocarem dados entre si e representa um dos mais fortes motivos para as derrapagens orçamentais, com estudos a apontarem valores na ordem dos biliões de dólares gastos por ano. Actualmente, a adopção de ferramentas BIM ainda se encontra numa fase inicial, pelo que ainda não é possível identificar uma preferência clara dos utilizadores a nível de aplicação BIM, logo, os problemas de interoperabilidade subsistem. Nos últimos tempos, um formato, mais do que todos os outros, tem sobressaído consideravelmente no que diz respeito à interoperabilidade entre sistemas, o modelo IFC (Industry Foundation Classes). Desenvolvido pela buildingSMART, uma associação não lucrativa composta por profissionais ligados à construção, pretende-se que o modelo IFC funcione como a ponte de ligação entre aplicações BIM, operando não só como formato de interoperabilidade mas também como sistema de classificação para organizar e definir o modo de representação da informação da construção.”³⁷

”VRML (Virtual Reality Modeling Language) é um padrão de formato de arquivo para realidade virtual, utilizado tanto para a Internet como para ambientes desktop. Por meio desta linguagem, escrita em modo texto, é possível criar objectos (malhas poligonais) tridimensionais podendo definir cor, transparência, brilho, textura (associando-a a um bitmap). Os objectos podem ser formas básicas, como esferas, cubos, ovóides, hexaedros, cones, cilindros, ou formas criadas pelo próprio programador, como as extrusões.

Além dos objectos, também é possível acrescentar interactividade a estes por meio de

VRML

³⁷ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/BIM>, consultado em 19.11.2012

sensores, podendo assim deslocá-los de posição, acrescentar luz, produzir um som quando o objecto é clicado ou o avatar simplesmente se aproxima dele, e abrir um arquivo ou página da Web, ou ainda outra página em VRML, quando o objecto é accionado.

Não é necessário um software específico para a criação de arquivos VRML (embora existam), uma vez que os objectos podem ser todos criados em modo texto. Usualmente as extensões para esta linguagem é .wrl.

Suplantado pela norma X3D, que integra a linguagem VRML com XML e estende as capacidades de modelação e interação da norma VRML97.”³⁸

Renderização

Renderização é o processo pelo qual pode-se obter o produto final de um processamento digital qualquer. Este processo aplica-se essencialmente em programas de modelagem 2D e 3D (3ds Max, Maya, Cinema 4D, Blender, Adobe Photoshop, Gimp, Corel PhotoPaint, etc.), bem como áudio (Cubase, Ableton Live!, Logic Pro, etc) e vídeo (Adobe Premiere, Sony Vegas, etc).

O processo de tratamento digital de imagens e sons consome muitos recursos dos processadores, e pode tornar-se pesado de forma que sua realização em tempo real fica inviável. Neste caso, os softwares trabalham em um modo de baixa resolução para poder mostrar uma visão prévia do resultado. Quando o projeto está concluído, ou em qualquer momento que se queira fazer uma aferição de qual será o resultado final, faz-se a “renderização” do trabalho.”³⁹

Barra de ferramentas

“A Barra de ferramentas (em inglês: toolbar) é um componente utilizado pelos softwares com interface gráfica com a finalidade de permitir uma acção rápida por parte do usuário, facilitando o acesso a funções do programa. Uma das suas características é possuir ícones para as operações e representando através de imagens operações (que poderiam demandar uma grande quantidade de informações para chegar ao mesmo objectivo.)”⁴⁰

Snap

Snap: “In computer graphics, snapping allows an object to be easily positioned in alignment with grid lines, guide lines or another object, by causing it to automatically jump to an exact position when the user drags it to the proximity of the desired location. Some CAD software provides a “Snap” pull-down menu with diverse options as preferences for the practice of the operation. In Windows with the option snap enabled, vertical positioning of a window against the top edge of the screen causes it to change into full screen.”⁴¹

³⁸ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Vrml>, consultado em 19.11.2012

³⁹ Wikipedia, disponível online em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Renderiza%C3%A7%C3%A3o>, consultado em 19.11.2012

⁴⁰ Wikipedia, disponível online em http://pt.wikipedia.org/wiki/Barra_de_ferramentas consultado em 19.11.2012

⁴¹ Wikipedia, disponível online em [http://en.wikipedia.org/wiki/Snap_\(computer_graphics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Snap_(computer_graphics)) consultado em 19.11.2012

VII

Bibliografia

MONOGRAFIAS

- Adolf Loos : Escritos*. Madrid : El Croquis, 1993. 1º vol. - Escritos I - 1897-1909. 2º vol. - Escritos II - 1910-1932.
- FRIEDMAN, Yona - *Pro Domo*. Barcelona : Actar, 2006.
- KLEIN, Alexander - *Vivienda mínima : 1906-1957*. Barcelona : GG, 1980.
- LOOS, Adolf - *Ornamento y delito y otros escritos*. Barcelona : G.G., 1972.
- LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998.
- SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007.
- SCHEZEN, Roberto - *Adolf Loos : arquitectura 1903-1932*; int. Kenneth Frampton ; trad. Carlos Sáenz de Valicourt. Barcelona : Gustavo Gili, 1996.
- TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002.

PERIÓDICOS

- AMC, nº 159, 2006
- Arquitectura e Arte*, nº 106, Lisboa : Futurmagazine, 2013
- Arquitectura e Vida*, nº 97, Lisboa : Loja da Imagem, 2008.
- Arquitectura Viva*, nº 122, Madrid : Arquitectura Viva SL, 2008.
- Jornal dos Arquitectos*, Ser Digital, nº 244, Casal de Cambra : Caleidoscópio, 2012
- NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006

INTERNET

- <http://www.infopedia.pt>
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.priberam.pt/dlpo>
- <http://www.youtube.com>
- <http://www.jular.pt>
- <http://www.metsagroup.com>
- <http://www.treehouse.pt>
- <http://www.metsawood.com>
- <http://www.mimahousing.pt>

Cerejo, D. (03.01.2012). MIMA é pré-fabricada e é uma casa portuguesa, com certeza. P3. [on-line]. Citado em: 28.02.2012. Disponível em: <<http://p3.publico.pt/cultura/arquitectura/1829/mima-e-pre-fabricada-e-e-uma-casa-portuguesa-com-certeza>>

Design Boom (2011). *MIMA architects: MIMA house*. [on-line]. Citado em: 28.02.2012. Disponível em: <<http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/16401/mima-architects-mima-house.html>>

<http://www.cuatro50.com>

<http://www.vimeo.com>

<http://www.elmundo.es/elmundo/2012/05/17/suvienda/1337269243.html>

<http://www.architectstudio3d.org>

<http://www.eduweb.com>

<http://www.sketchup.com>

<http://www.graphisoft.com/openbim/bim>

<http://www.autodesk.com>

http://images.autodesk.com/adsk/files/2011_realizing_bim_final.pdf

<http://www.bimbon.com.br>

<http://www.superficie.org>

<http://www.sketchupbim.com>

<https://code.google.com/p/bim-tools/>

<http://www.ikea.com/>

http://www.ikea.com/ms/pt_PT/rooms_ideas/splashplanners.html

<http://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm>

MONOGRAFIAS NÃO CITADAS

BENEVOLO, Leonardo - *Diseño de la ciudad* ; trad. Antoni Moragas. - Barcelona : Gustavo Gili, 1977.

BERDINI, Paolo - *Walter Gropius* - Barcelona : Gustavo Gili, 1986.

BERGDOLL, Barry; CHRISTENSEN, Peter - *Home delivery : fabricating the modern dwelling* - New York : The Museum of the Modern Art, 2008.

BUSSAGLI, Mario - *Oriental architecture* ; trad. by John Shepley ; contribution by Arcangela Santoro...[et.al.]. - New York : Rizzoli, 1989.

- CARLO ARGAN, Giulio - *Walter Gropius y el Bauhaus* ; trad. Abdulio Giudici. - Buenos Aires : Nueva Visión, 1957.
- Casas para um planeta pequeno : projecto Angola habitar XXI : modelos habitacionais...* / coord. Margarida Louro, Francisco Oliveira. - Lisboa : Pixelprint, 2009.
- COLEY, Catherine - *Jean Prouvé*. - Paris : Centre Georges Pompidou, [cop.1993]
- DREYSSE, Dw. - *Ernst may housing estates : architectural guide to eight new Frankfort estates : 1926-1930*; translated by Patricia Grossman. - Frankfurt : Fricke, 1988
- DRILLER, Joachim - *Breuer houses*. London : Phaidon, 2000.
- ENJOLRAS, Christian - *Jean Prouvé : les maisons de meudon : 1949-1999* - Paris : Éditions de la Villette, 2003.
- Habitación=room*. eds. Juan Creus, Pablo Gallego-Picard, Fernando Quesada. - Barcelona : Gustavo Gili, 2003.
- HALL, Edward T. - *A dimensão oculta*. Lisboa : Relógio d'Água, 1986. (Antropos)
- HYMAN, Isabelle - *Marcel Breuer, architect : the career and the buildings*. New York : Harry N. Abrams, 2001.
- KALAY, Yehuda E. - *Architecture's new media : principles, theories, and methods of computer-aided design* - Cambridge, Mass. : The Mit Press, 2004.
- Le Corbusier : architect of the twentieth century* / Text by Kenneth Frampton ; phot. by Roberto Schezen. - New York : Harry N. Abrams, 2002.
- LE CORBUSIER - *Vers une architecture* - Nouve ed. revue et augmentée. - Paris : Arthaud, [ed. 1990]. 1966
- MASUDA, Tomoya - *Japan* ; ed. Henri Stierlin ; photos Yukio Futagawa. - Lausanne : Benedikt Taschen, [1987-1990].
- MONEDERO ISORNA, Javier - *Aplicaciones informáticas en arquitectura* - Barcelona : Ed. UPC, 1999.
- MONTEIRO, Pedro Duarte Cortesão - *Unidade mínima : casa, equipamento, sistemas* - Porto : FAUP, 1998. Dissertação de Mestrado apresentada à FAUP
- MONTEYS, Xavier - *Casa collage : un ensayo sobre la arquitectura de la casa* - Barcelona : GG, cop. 2001. MORGAN, Conway Lloyd; ZAMPI, Giuliano - *Virtual architecture* - London : B. T. Batsford, 1995.
- NETO, Pedro Leão - *Sistemas de informação geográfica* - Lisboa : FCA, 1998.
- NEUHART, John - *Eames design : the work of the office of Charles and Ray Eames* - New York : Harry Abrams, 1989.

SAINZ, Jorge; VALDERRAMA, Fernando - *Infografía y arquitectura : dibujo y proyecto asistidos por ordenador* - Madrid : Nerea, 1992.

SILVA, Ricardo Dias, - *Habitação Mínima na primeira metade do Século XX*. Monografia de pés graduação em Arquitectura e Urbanismo, Escola de Engenharia de São Carlos (EESP) da Universidade de São Paulo. São Paulo: 2006

The master architect : conversations with Frank Lloyd Wright / edited by Patrick J. Meehan. - New York : John Wiley & Sons, 1984.

TURKLE, Sherry - *O segundo eu : os computadores e o espírito humano* ; trad. Manuela Madureira. - 1ª ed. - Lisboa : Presença, 1989.

VAUDON, François - *La petite maison de Le Corbusier : villa le lac à Corseaux-Vevey* - Genève : Carré d'Art, [cop.1991].

PERIÓDICOS NÃO CITADOS

A plus T (a+t); 1998: 12, 2002: 19, 2004: 24
Architecture Mouvement Continuité (amc); 2006: 158, 159, 160, 161, 2007: 166
Arquitetura 21; 2009: 2, 12
Arquitetura e Arte (Arq./a); 2006: 36, 2007: 41, 42, 47/48, 52, 2008: 58, 61, 62, 2009: 75/76, 2010: 77, 78/79, 84/85, 86/87, 2011: 90/91, 94/95
Arquitetura e Vida; 2006: 68, 69, 71, 74, 2007: 78, 79, 86, 87, 2008: 91, 94, 95, 97
Arquitetura Viva; 1999: 67, 2002: 86, 2006: 107/108, 109, 120, 2008: 122
Arqtexto; 2005: 7, 2006: 8, 2007: 13
Cadernos de Arquitetura e Urbanismo; 2005: 13, 2006: 14, 2007: 15, 2008: 16, 2009: 18/19
Casabella; 2007: 752, 2009: 781, 784
Climatização; 2011: 77
D'Arco; 2009: 9
Dédalo; 2009: 5, 8
Detail; 2005.6, 2008.4, 2008.9
Domus; 2006: 894; 2007: 899; 2010: 932, 933, 942; 2011: 949
Jornal dos Arquitetos (JA); 2006: 222, 223, 224, 2007: 226, 2008: 230, 2009: 235, 236, 237, 2010: 238
L'Architecture d'Aujourd'hui ('A'A'); 2006: 367, 2011: 381, 383
Lotus; 2005: 124; 2007: 130, 132; 2009: 140; 2010: 141, 142, 144
Mais Arquitetura; 2007: 19, 2008: 20, 21, 2009: 32
NU; 2005: 25, 2006: 29, 2007: 30, 2010: 34
Obradoiro; 2008: 33
Óculum Ensaios; 2010: 9/10
Pasajes; 2006: 74, 76, 79; 2007: 87, 91, 2008: 97, 100; 2009: 103, 104, 116

- Pasajes C; 25; 2007: 29, 33, 34; 2008: 36
- Rassegna (Ra); 2006: 8, 2007: 9, 2008: 10, 2009: 11, 2010: 12
- TC Cuadernos; 2003: 59, 2004: 60, 65, 2005: 67, 71, 2006: 74, 2007: 75, 79, 2009: 87, 89, 2010: 94, 2011: 98
- Tectonica; 2007: 23, 2008: 26, 2009: 28, 2010: 31, 32, 33,
- The Architectural Review; 2007: 1330, 1326, 2008: 1332, 1333, 1342, 1343, 2009: 1345, 1347, 1366, 2011: 1368, 1370, 1372, 1374
- The Plan; 2010: 43, 46

VIII

Índice de imagens

Página 3:

Imagem de capa – “*Ilustração de Ana Aragão.*” retirada de <http://p3.publico.pt/cultura/2477/ana-aragao-o-mundo-e-pequeno>, em 16.03.2012

Página 22:

Imagem 1 – “*Caricatura de Karl Arnold sobre a polémica do congresso da Deutscher Werkbund de 1914: Van de Velde propõe a cadeira individual, Muthesius propõe a cadeira tipo, e o carpinteiro a cadeira para sentar.*”, retirada de <http://www.puntaweb.com/artexarte/abr2001/editorial1.html>, em 04.10.2012

Página 24:

Imagem 2 – “*Perspectiva de uma fileira de “Casas de parede única.”*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 119

Imagem 3 – “*Plano de obra para o uso da patente de “Casa de parede única”*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 118

Página 36:

Imagem 4 – “*Perspectiva do alçado traseiro da tipologia habitacional para trabalhadores, com largura de 5 metros*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 120

Imagem 5 – “*Siedlung Babi*” retirada de SCHEZEN, Roberto - *Adolf Loos : arquitectura 1903-1932*; int. Kenneth Frampton ; trad. Carlos Sáenz de Valicourt. Barcelona : Gustavo Gili, 1996, página ??

Página 38:

Imagem 6 – “*Habitação para operários Hirschetten, tipologia com 7 metros de largura, Viena, 1921*” retirada de TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002, página 133.

Imagem 7 – “*Habitação para operários. Alçado da rua, apresentado numa conferência em Londres, 1922*” retirada de TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002, página 133.

Página 40:

Imagem 8 – “*Habitação para operários Heuberg, Viena, 1921*” retirada de TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002, página 134.

Imagem 9 – “*Complexo Habitacional de Lainz. Viena, Áustria, 1921. Casa-modelo com sete metros de largura, fachada original.*” retirada de SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007, página 54.

Página 42:

Imagem 10 – “*Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Planta do primeiro piso.*” retirada de SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007, página 59.

Imagem 11 – “*Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Fotografia do alçado frontal.*” retirada de SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007, página 59.

Imagem 12 – “*Casa de campo Spanner, Gumpoldskirchen, Áustria, 1923. Perspectiva.*” retirada de SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007, página 58.

Imagem 13 – “*Unidade de Habitação com Terraços Escalonados, Viena, 1923. Maquete.*” retirada de TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002, página 136.

Imagem 14 – “*Unidade de Habitação com Terraços Escalonados, Viena, 1923. Esquema de corte. Diagramas volumétricos.*” retirada de TOURNIKIOTIS, Panayotis - *Adolf Loos*. New York : PAP, cop. 2002, página 136.

Página 44:

Imagem 15 – “*Plantas das Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 173

Imagem 16 – “*Corte longitudinal das Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de http://www.archweb.it/dwg/arch_arredi_famosi/Adolf_Loos/siedlung/Werkbundsiedlung_2d.html, em 23.10.2012

Imagem 17 – “*Axonometria de Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 173

Imagem 18 – “*Vista exterior das Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de SARNITZ, August - *Adolf Loos*. Köln : Taschen, 2007, página 82

Imagem 19 – “*Escada interior de Casa-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 174

Imagem 20 – “*Mezanino de Casa-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 174

Página 46:

Imagem 21 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Sistema construtivo*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 176

Imagem 22 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Vista exterior*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Imagem 23 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Alçado frontal*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Imagem 24 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Corte interior*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Imagem 25 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Planta térrea*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Imagem 26 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Planta do primeiro piso*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Imagem 27 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Planta da cave*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - *Adolf Loos*. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 177

Página 50:

Imagem 28 – “*Ivan Sutherland, criador do Sketchpad, demonstra o sistema no computador TX-2 no MIT. 1963*” retirada de <http://design.osu.edu/carlson/history/images/pages/ivan-sutherland.jpg.htm> em 01.06.2013

Página 52:

Imagem 29 – “*Archigram. Instant City*” retirada de <http://www.dowkimbrell.com/2010/08/30/blow-up/> em 24.05.2013

Imagem 30 – “*Archigram. Plug-in City*” retirada de <http://www.fabiofeminofantascience.org/RETROFUTURE/RETROFUTURE13.html> em 24.05.2013

Imagem 31 – “*Superstudio. Continuous monument*” retirada de <http://blogs.artinfo.com/objectlessons/2012/11/21/retrospection-projection-and-introspection-at-the-storefront-for-art-and-architecture/> em 24.05.2013

Imagem 32 – “*Frank Ghery. Opus, Hong Kong. Fotografia*” retirada de <http://www.opushongkong.com/files/SlideshowItems/198/01-OpusHongKong-Hero.jpg> em 24.05.2013

Imagem 33 – “*Peter Eisenman. Casa Max Reinhardt, Berlim, 1992. Maquete*” retirada de <http://laurbana.com/blog/2012/03/16/moebius-jean-giraud-o-la-cinta-de-moebius-en-la-arquitectura/> em 24.05.2013

Imagem 34 – “*Greg Lynn. Bloco de habitação Sociopolis. Valencia, Espanha, 2007. Maquete*” retirada de <http://glform.com/buildings/sociopolis-housing> em 24.05.2013

Imagem 35 – “*Frank Ghery. Opus, Hong Kong. Esquisso*” retirada de <http://www.phaidon.com/agenda/architecture/articles/2011/september/15/so-that-s-what-a-frank-gehry-building-looks-like-on-day-one/> em 24.05.2013

Imagem 36 – “*Peter Eisenman. Casa Max Reinhardt, Berlim, 1992. Esquema conceptual*” retirada de http://arch-vydav.blogspot.pt/2011/03/1999_29.html em 24.05.2013

Imagem 37 – “*Greg Lynn. Bloco de habitação Sociopolis. Valencia, Espanha, 2007. Planta*” retirada de <http://glform.com/buildings/sociopolis-housing> em 24.05.2013

Página 56:

Imagem 38 – “*Configuração virtual de carro Smart*” retirada de http://www.smart.pt/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/mpc-pt-content-Site/pt_PT/-/EUR/Smart_CC-Model?cache=true em 24.05.2013

Imagem 39 – “Configuração virtual do carro Citroën DS3” retirada de <http://configurar-carros.citroen.pt/Configurator/Index/1CYAA3/> em 24.05.2013

Imagem 40 – “Configuração virtual de sapatilhas Nike” retirada de http://www.nike.com/pt/en_gb/c/nikeid em 24.05.2013

Página 58:

Imagem 41 – “Loja virtual Nervous System” retirada de <http://n-e-r-v-o-u-s.com/> em 24.05.2013

Imagem 42 – “Configuração virtual de joalharia Nervous System” retirada de <http://n-e-r-v-o-u-s.com/cellCycle/> em 24.05.2013

Imagem 43 – “Configuração virtual de joalharia Nervous System” retirada de <http://n-e-r-v-o-u-s.com/radiolaria/index.php> em 24.05.2013

Página 60:

Imagem 44 – “Metodologia IDEAS®EVOLUTION, por Américo Mateus, 2001.” retirada de *Arquitectura e Arte*, nº 106, Lisboa : Futurmagazine, 2013, página 39.

Página 66:

Imagem 45 – “Green Architecture. 1979.” retirada de FRIEDMAN, Yona - *Pro Domo*. Barcelona : Actar, 2006, páginas 194 e 195

Imagem 46 – “Green Architecture. 1979.” retirada de FRIEDMAN, Yona - *Pro Domo*. Barcelona : Actar, 2006, páginas 196 e 197

Imagem 47 – “Polikatoikea. Proposta vencedora de concurso de ideias para habitação mínima “Origami Competitions” em 2012” retirada de <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=158926317546812&set=pb.114195085353269.-2207520000.1370104200.&type=3&theater> em 01.06.2013.

Página 72:

Imagem 48 – “Análise de uma série tipológica com aumentos progressivos da profundidade do lote e área útil.” retirada de KLEIN, Alexander - *Vivienda mínima : 1906-1957*. Barcelona : GG, 1980, páginas 108 e 109

Imagem 49 – “Representação gráfica da variação do número de camas nas plantas analisadas na imagem 46.” retirada de KLEIN, Alexander - *Vivienda mínima : 1906-1957*. Barcelona : GG, 1980, página 110

Imagem 50 – “Representação gráfica da influência da profundidade do lote no número de quartos.” retirada de KLEIN, Alexander - *Vivienda mínima : 1906-1957*. Barcelona : GG, 1980, página 111.

Página 74:

Imagem 51 – “Plantas, cortes e alçados, das duas tipologias iniciais da Malagueira, uma com pátio à frente e outra com pátio atrás.” retirada de NU, nº 29, Coimbra,

Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, página 38

Página 76:

Imagem 52 – “José Pinto Duarte. *“Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”* Conjunto parcial e simplificado das regras da gramática da Malagueira.” retirada de NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, página 40

Imagem 53 – “José Pinto Duarte. *“Arquitectura democratizada. Olhar a Malagueira à luz das novas tecnologias.”* Esquema em árvore representando a derivação parcial de padrões, tipologias e subtipos na gramática da Malagueira.” retirada de NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, página 41

Página 78:

Imagem 54 – “*Derivação simplificada da organização funcional dos subtipos Ab e Bb.*” retirada de NU, nº 29, Coimbra, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências de Coimbra, Dezembro de 2006, página 42

Página 92:

Imagem 55 – “Casos de estudo: fontes de informação de onde foram retirados.” Imagem da autora.

Imagem 56 – “Casos de estudo: tipo e forma de uso das aplicações.” Imagem da autora.

Página 94:

Imagem 57 – “Casos de estudo: esquema explicativo da função e objectivo de cada caso.” Imagem da autora.

Página 102:

Imagem 58 – “Casa para Exposição no Jardim do MoMA. Marcel Breuer, 1948-1949.” retirada de http://daddytypes.com/2009/01/04/marcel_breuer_the_postwar_man_and_the_bi-nuclear_house.php em 10.03.2012.

Página 104:

Imagem 59 – “TreeHouse, sistema amigo do ambiente. Página do catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Página 106:

Imagem 60 – “Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Processo de fabrico dos módulos.” retirada de http://www.youtube.com/watch?v=KU7PdvcCTSc&feature=player_embedded em 24.02.2012.

Imagem 61 – “Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Processo de transporte dos módulos.” retirada de http://www.youtube.com/watch?v=KU7PdvcCTSc&feature=player_embedded em 24.02.2012.

Imagem 62 – “Video TreeHouse Biarritz. Colocação dos módulos no terreno.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pb6nNcu98tc em 24.02.2012.

Imagem 63 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos no terreno.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 64 – “Video TreeHouse. Escritórios para o ZMar. Montagem final dos módulos no terreno.” retirada de http://www.youtube.com/watch?v=KU7PdvcCTSc&feature=player_embedded em 24.02.2012.

Imagem 65 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Processo de construção final. Ligação das infra-estruturas previamente colocadas.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 66 – “Video TreeHouse Soyo. Processo de construção final. Módulo com cozinha previamente montada.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=fafiGgWwHvw em 24.02.2012.

Imagem 67 – “Video TreeHouse Biarritz. Colocação das janelas.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pb6nNcu98tc em 24.02.2012.

Página 108:

Imagem 68 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 69 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Colocação dos módulos.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 70 – “Video TreeHouse Showroom Algarve. Processo de construção final. Montagem dos espaços exteriores.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=XJDURl1VHqo em 24.02.2012.

Imagem 71 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Construção quase finalizada.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 72 – “TreeHouse, algumas das tipologias possíveis. Página do catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs/treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Página 110:

Imagem 73 – “Configure a sua TreeHouse. Gamas de acabamentos interiores disponíveis.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 74 – “Video TreeHouse Biarritz. Gamas de acabamentos exteriores disponíveis. Thermowood.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=pb6nNcu98tc em 24.02.2012.

Imagem 75 – “Video TreeHouse Cabo da Roca. Gamas de acabamentos exteriores disponíveis. Madeira de Riga.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=GuYODBIQVs em 24.02.2012.

Imagem 76 – “Configure a sua TreeHouse. Tipos de módulos disponíveis.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Página 112:

Imagem 77 – “Video TreeHouse Soyo. Processo de construção final. Colocação dos módulos no terreno sobre as fundações.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=fafiGgWwHvw em 24.02.2012.

Imagem 78 – “Video TreeHouse Showroom Algarve. Processo de construção final. Acabamentos interiores.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=XJDURl1VHqo em 24.02.2012.

Imagem 79 – “Video TreeHouse Soyo. Processo de construção final. Acabamentos interiores.” retirada de http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=fafiGgWwHvw em 24.02.2012.

Página 116:

Imagem 80 – “TreeHouse Riga, tipologias existentes. Catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Imagem 81 – “TreeHouse Riga, interior. Catálogo TreeHouse Riga.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf em 24.02.2012.

Imagem 82 – “TreeHouse Riga, interior. Catálogo TreeHouse Riga.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf em 24.02.2012.

Imagem 83 – “TreeHouse Riga, interior. Catálogo TreeHouse Riga.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf em 24.02.2012.

Imagem 84 – “TreeHouse Riga, exterior. Catálogo TreeHouse Riga.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf em 24.02.2012.

Imagem 85 – “TreeHouse Riga, exterior. Catálogo TreeHouse Riga.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_Riga.pdf em 24.02.2012.

Página 118:

Imagem 86 – “TreeHouse ZMar. Bungalows. Catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Página 120:

Imagem 87 – “TreeHouse Soyo. Plano urbanístico para o empreendimento Soyo Village. Catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Imagem 88 – “TreeHouse Soyo. Exterior. Catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Imagem 89 – “TreeHouse Soyo. Tipologias. Catálogo TreeHouse.” retirada de http://www.jular.pt/images//PDFs_treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Página 122:

Imagem 90 – “Configure a sua TreeHouse. Página inicial da plataforma de projecto.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 91 – “Configure a sua TreeHouse. Módulos disponíveis.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 92 – “Configure a sua TreeHouse. Projecto. Folha de trabalho.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 93 – “Configure a sua TreeHouse. Projecto. Dificuldades na conjugação dos módulos de cozinha.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 94 – “Configure a sua TreeHouse. Projecto. Experimentação de diferentes disposições dos módulos.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 95 – “Configure a sua TreeHouse. Projecto. Experimentação da conjugação dos módulos de sala e serviços.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 96 – “Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Página 124:

Imagem 97 – “Configure a sua TreeHouse. Tipologia baseada no sistema TreeHouse.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 98 – “Configure a sua TreeHouse. Tipologia duplex, baseada no sistema TreeHouse.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 99 – “Configure a sua TreeHouse. Evolutibilidade do sistema TreeHouse. Tipologia inicial em “L.”” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 100 – “Configure a sua TreeHouse. Evolutibilidade do sistema TreeHouse. Tipologia final em “Z.”” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Página 126:

Imagem 101 – “Configure a sua TreeHouse. Experiências com os módulos dos quartos.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 102 – “Configure a sua TreeHouse. Experiência de conjugação dos módulos

para criar tipologias diferentes.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 103 – “Configure a sua TreeHouse. Experiência de conjugação dos módulos para criar tipologias diferentes.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 104 – “Configure a sua TreeHouse. Experiência de conjugação dos módulos para criar tipologias diferentes.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Página 130:

Imagem 105 – “Página inicial do website Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/> em 28.02.2012.

Imagem 106 – “Conceito e funcionamento do sistema Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012.

Imagem 107 – “Bases modernistas do conceito Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012.

Imagem 108 – “Bases modernistas do conceito Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012.

Página 132:

Imagem 109 – “Painéis móveis: Flexibilidade, evolutibilidade e personalização.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012

Imagem 110 – “Painéis interiores.” retirada de <http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/16401/mima-architects-mima-house.html> em 27.02.2012

Imagem 111 – “Painéis interiores.” retirada de <http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/16401/mima-architects-mima-house.html> em 27.02.2012

Página 134:

Imagem 112 – “Tipologias Mima disponíveis.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012

Imagem 113 – “Painéis exteriores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012

Página 136:

Imagem 114 – “Processo de fabrico do sistema Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012

Imagem 115 – “Contrato do sistema Mima.” retirada de <http://www.mimahousing.pt/conceito.html> em 28.02.2012

Página 138:

Imagem 116 – “Plataforma Mima. Delimitação do terreno de implantação.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 117 – “Plataforma Mima. Escolha do terreno de implantação.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 118 – “Plataforma Mima. Escolha da tipologia e disposição interior.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 119 – “Plataforma Mima. Modelo tridimensional automaticamente gerado.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 120 – “Plataforma Mima. Projecto virtual: ferramentas de navegação e vistas sobre o modelo.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Página 140:

Imagem 121 – “Plataforma Mima. Acabamentos para o pavimento.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 122 – “Plataforma Mima. Acabamentos para o pavimento.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 123 – “Plataforma Mima. Acabamentos para o tecto.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 124 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis exteriores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 125 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis exteriores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Página 142:

Imagem 126 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 127 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 128 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores, em planta.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 129 – “Plataforma Mima. Definição e acabamentos dos painéis interiores e exteriores, em planta.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 130 – “Plataforma Mima. Alteração da vista sobre o modelo e navegação.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 131 – “Plataforma Mima. Alteração da vista sobre o modelo e navegação.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Página 146:

Imagem 132 – “Apresentação do sistema Cuatro50 no seu website.” retirada de <http://www.cuatro50.com/index.html> em 01.03.2012

Imagem 133 – “Plataforma virtual de projecto Cuatro50.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 134 – “Cuatro50 Basic. Soluções fechadas.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/basic_pro_plus.html em 01.03.2012

Imagem 135 – “Cuatro50 Basic. T2 da gama Pro.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/basic_PRO2D_.html em 01.03.2012

Imagem 136 – “Cuatro50 Basic. T2 da gama Plus.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/basic_PLUS2D_.html em 01.03.2012

Página 148:

Imagem 137 – “Exemplos de habitações Cuatro50.” retirada de <http://www.cuatro50.com> em 01.03.2012

Imagem 138 – “Conceito do sistema Cuatro50.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/amplitud.html em 01.03.2012

Imagem 139 – “Contrato Cuatro50.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/-precio.html em 01.03.2012

Imagem 140 – “Especialidades incluídas no contrato.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/memoria_calidades.html em 01.03.2012

Página 150:

Imagem 141 – “Solução arquitectónica e construtiva apresentada na publicação *Arquitectura Viva 122*.” retirada *Arquitectura Viva*, nº 122, *Arquitectura Viva SL*, Madrid, 2008, página 43

Imagem 142 – “Revestimentos disponíveis para o sistema Cuatro50, apresentados na publicação *Arquitectura Viva 122*.” retirada *Arquitectura Viva*, nº 122, *Arquitectura Viva SL*, Madrid, 2008, página 43

Imagem 143 – “Planta de habitação segundo o sistema Cuatro 50, apresentada na publicação *Arquitectura Viva 122*..” retirada *Arquitectura Viva*, nº 122, *Arquitectura Viva SL*, Madrid, 2008, página 43

Página 152:

Imagem 144 – “Processo de fabrico da estrutura em painéis de aço.” retirada de <http://vimeo.com/20873063> em 17.04.2012

Imagem 145 – “Transporte dos componentes para o local de construção.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/rapidez.html em 01.03.2012

Imagem 146 – “Processo de colocação e montagem final dos painéis no local.” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 147 – “Montagem final dos painéis no local e acabamentos.” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 148 – “Solução estrutural: módulos assentes sobre fundações pontuais.” retirada de <http://vimeo.com/20874107> em 17.04.2012

Imagem 149 – “*Solução construtiva: paredes ventiladas, isolamentos e piso radiante.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/Sostenibilidad%20o2%20CUATRO50.pdf em 01.03.2012

Imagem 150 – “*Solução estrutural: módulos assentes sobre fundações pontuais.*” retirada de <http://vimeo.com/20874107> em 17.04.2012

Página 154:

Imagem 151 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Colocação e montagem dos painéis estruturais em aço.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 152 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Lage do piso térreo.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 153 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Montagem dos pisos superiores.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 154 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Montagem dos pisos superiores.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 155 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Acabamentos exteriores.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Imagem 156 – “*Construção da Casa de Navas de Marqués. Casa finalmente fechada, pronta para os acabamentos interiores e finais.*” retirada de <http://vimeo.com/17819617> em 17.04.2012

Página 156:

Imagem 157 – “*Espaço de trabalho da plataforma Cuatro50.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 158 – “*Iconografia associada a cada função dos módulos disponibilizados pelo sistema.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 159 – “*Experimentação de tipologias mínimas segundo o sistema Cuatro50.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 160 – “*Experimentação da conjugação dos ícones disponíveis para desenhar planta e corte em simultâneo.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 161 – “*Experimentação de uma tipologia evolutiva de um para dois pisos.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Página 158:

Imagem 162 – “*Experimentação de uma tipologia evolutiva de apenas um piso.*” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Página 162:

Imagem 163 – “*Introdução ao website.*” retirada de <http://architectstudio3d.org/>

[AS3d/index.html](http://architectstudio3d.org/AS3d/index.html) em 29.02.2012

Imagem 164 – “Introdução ao website. A figura de Frank Lloyd Wright, o tutor virtual.” retirada de <http://architectstudio3d.org/AS3d/index.html> em 29.02.2012

Imagem 165 – “Frank Lloyd Wright com 28 anos. 1895.” retirada de <http://www.steinerag.com/flw/Artifact%20Pages/PhotoWrightPortraits.htm> em 13.01.2013

Página 164:

Imagem 166 – “Página inicial do website.” retirada de <http://architectstudio3d.org/AS3d/home.html> em 29.02.2012

Página 166:

Imagem 167 – “Design Studio. Iniciar ou retomar um projecto.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 168 – “Design Studio. Escolha do cliente. Dicas do tutor.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 169 – “Design Studio. Características e descrição dos clientes virtuais.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 168:

Imagem 170 – “Design Studio. Escolha do terreno.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 171 – “Design Studio. Escolha do terreno.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 172 – “Design Studio. Enquadramento do terreno urbano.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 170:

Imagem 173 – “Design Studio. Desenho do exterior. Plantas disponíveis.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 174 – “Design Studio. Desenho do exterior. Altura da construção.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 175 – “Design Studio. Desenho do exterior. Materiais de revestimento exterior.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 176 – “Design Studio. Desenho do exterior. Cobertura.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 172:

Imagem 177 – “Design Studio. Desenho do interior. Planta.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 178 – “*Design Studio. Desenho do interior. Modelo tridimensional com a cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 179 – “*Design Studio. Desenho do interior. Modelo tridimensional sem a cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 180 – “*Design Studio. Desenho do interior. Estudo da organização interior.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 181 – “*Design Studio. Desenho do interior. Definição dos espaços interiores.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 182 – “*Design Studio. Desenho do interior. Projecto interior detalhado.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 174:

Imagem 183 – “*Design Studio. Paisagismo. Biblioteca da fase de paisagismo.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 184 – “*Design Studio. Paisagismo. Vista do modelo tridimensional quase finalizado.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 185 – “*Design Studio. Paisagismo. Uso dos elementos da biblioteca de interiores no jardim.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 186 – “*Design Studio. Paisagismo. Vista tridimensional exterior. O mobiliário de interior usado no jardim.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 176:

Imagem 187 – “*Design Studio. Visita virtual. Vista desde o interior.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 188 – “*Design Studio. Visita virtual. Vista exterior.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 178:

Imagem 189 – “*Design Gallery. Projectos existentes na galeria.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Imagem 190 – “*Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Visita automática inicial.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Imagem 191 – “*Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Navegação*

na primeira pessoa, controlada pelo utilizador.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Imagem 192 – “Design Gallery. Visualização de um projecto existente. Navegação na primeira pessoa, controlada pelo utilizador.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Página 180:

Imagem 193 – “About Architecture.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_architecture.html em 29.02.2012

Imagem 194 – “About Architecture: Architect’s Handbook.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_symbols.html em 29.02.2012

Página 182:

Imagem 195 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Porta.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_door.html em 29.02.2012

Imagem 196 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Material exterior.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_exterior.html em 29.02.2012

Imagem 197 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Paisagismo.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_landscaping.html em 29.02.2012

Página 184:

Imagem 198 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Cobertura.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_roof.html em 29.02.2012

Imagem 199 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Medidas standard..” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_sizes.html em 29.02.2012

Página 186:

Imagem 200 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Tipos de desenhos.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_drawings.html em 29.02.2012

Imagem 201 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Janela.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_window.html em 29.02.2012

Página 188:

Imagem 202 – “About Architecture: Designing for people and place. Exemplos.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/people_place.html em 29.02.2012

Página 190:

Imagem 203 – “*About Architecture: Designing for people and place. Exemplos.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/people_place.html em 29.02.2012

Página 192:

Imagem 204 – “*About Architecture: Designing for people and place. Exemplos.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/people_place.html em 29.02.2012

Página 194:

Imagem 205 – “*About Frank Lloyd Wright.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_wright.html em 29.02.2012

Página 198:

Imagem 206 – “*Página inicial do website do Sketchup.*” retirada de <http://www.sketchup.com/intl/en/index.html> em 27.02.2013

Imagem 207 – “*Diferenças entre Sketchup e Sketchup Pro.*” retirada de <http://www.sketchup.com/intl/en/product/index.html> em 27.02.2013

Imagem 208 – “*Principais características do programa.*” retirada de <http://www.sketchup.com/intl/en/product/gsu.html> em 27.02.2013

Página 200:

Imagem 209 – “*Aspecto e organização do programa.*” imagem da autora.

Imagem 210 – “*Geolocalização e outras funções.*” imagem da autora.

Imagem 211 – “*3D Warehouse. Partilha, procura e importação de modelos para o projecto.*” Imagem da autora.

Página 204:

Imagem 212 – “*Apresentação do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/> em 28.08.2012

Página 206:

Imagem 213 – “*Principais ícones do Bim.bon*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 214 – “*Apresentação do programa e suas principais funcionalidades.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/> em 28.08.2012

Página 208:

Imagem 215 – “*Pesquisa na base de dados e aplicação prática no Sketchup.*” imagem da autora.

Imagem 216 – “*Criação de um item personalizado, à escolha entre “material”, “produto” e “estrutura”.*” imagem da autora.

Página 210:

Imagem 217 – “*Orçamento, personalizável pelo utilizador para se adequar às suas necessidades.*” imagem da autora.

Página 212:

Imagem 218 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 213:

Imagem 219 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 214:

Imagem 220 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 215:

Imagem 221 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 216:

Imagem 222 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 217:

Imagem 223 – “*Tutorial disponível no website do programa.*” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Página 220:

Imagem 224 – “Página inicial do website do programa. Vídeo comparativo do processo de modelação do mesmo projecto, usando apenas o Sketchup e usando o Sketchup BIM.” retirada de <http://www.sketchupbim.com> em 31.07.2012

Imagem 225 – “Esquemas do processo de modelação de diferentes tipos de edifícios.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/gallery.html> em 31.07.2012

Imagem 226 – “Barra de ferramentas e principais ícones do plugin.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/Product.html> em 31.07.2012

Página 222:

Imagem 227 – “Vídeo tutorial básico. Grelhas.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 228 – “Vídeo tutorial básico. Pisos.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 229 – “Vídeo tutorial básico. Copiar pisos.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 230 – “Vídeo tutorial básico. Pilares.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 231 – “Vídeo tutorial básico. Colocação de múltiplos pilares.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Página 224:

Imagem 232 – “Vídeo tutorial básico. Pilar isolado. Vista em planta.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 233 – “Vídeo tutorial básico. Vista em perspectiva, com o layer activo.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 234 – “Vídeo tutorial básico. Parametrização da parede.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 235 – “Vídeo tutorial básico. Colocação de paredes.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Página 226:

Imagem 236 – “Vídeo tutorial básico. Definição das vigas.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 237 – “Vídeo tutorial básico. Vista das vigas em perspectiva.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 238 – “Vídeo tutorial básico. Definição da espessura da laje.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 239 – “Vídeo tutorial básico. Vista da laje em perspectiva.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 240 – “Vídeo tutorial básico. Abertura de vãos horizontais.” retirada de

<http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 241 – “*Vídeo tutorial básico. Vista dos vãos da caixa de elevadores.*” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 242 – “*Vídeo tutorial básico. Criação de novos pisos copiando o piso anterior.*” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Imagem 243 – “*Vídeo tutorial básico. Copiar apenas alguns elementos para o novo piso.*” retirada de <http://www.sketchupbim.com/tutorials.html> em 31.07.2012

Página 232:

Imagem 244 – “*Instruções básicas para o uso do programa.*” retirada de <https://code.google.com/p/bim-tools/> em 27.02.2013

Imagem 245 – “*Modelação tridimensional a partir de uma planta.*” retirada de <https://code.google.com/p/bim-tools/> em 27.02.2013

Imagem 246 – “*Barra de ferramentas do BIM-tools.*” Imagem da autora.

Imagem 247 – “*Janela de diálogo do BIM-tools.*” Imagem da autora.

Página 234:

Imagem 248 – “*Informação da entidade.*” Imagem da autora.

Imagem 249 – “*Criar paredes a partir de arestas.*” Imagem da autora.

Imagem 250 – “*Criar paredes a partir de arestas.*” Imagem da autora.

Imagem 251 – “*Criar faces com espessura.*” Imagem da autora.

Imagem 252 – “*Criar faces com espessura.*” Imagem da autora.

Imagem 253 – “*Editar propriedades do projecto.*” Imagem da autora.

Imagem 254 – “*Editar propriedades do projecto. Criação de uma parede.*” Imagem da autora.

Página 236:

Imagem 255 – “*Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria do BIM-tools.*” Imagem da autora.

Imagem 256 – “*Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria do BIM-tools, resulta em erro de modelação.*” Imagem da autora.

Imagem 257 – “*Abertura de vãos. Colocação de vãos com geometria original do Sketchup.*” Imagem da autora.

Imagem 258 – “*Abertura de vãos. Vão correctamente colocado.*” Imagem da autora.

Página 240:

Imagem 259 – “*Hiperligações na página inicial do website IKEA, para os diversos planificadores disponíveis.*” retirada de <https://www.ikea.com/pt/pt/#> em 02.04.2013

Imagem 260 – “*Exemplos dos vários planificadores IKEA.*” retirada de https://www.ikea.com/ms/pt_PT/rooms_ideas/splashplanners.html em 02.04.2013

Imagem 261 – “Publicidade dos planificadores de cozinhas IKEA.” retirada de <https://www.ikea.com/pt/pt/catalog/categories/departments/kitchen/> em 02.04.2013

Imagem 262 – “Publicidade ao planificador “Cozinha de Sonho”, ou “Kitchen Vista.”” retirada de <https://www.ikea.com/pt/pt/catalog/categories/departments/kitchen/> em 02.04.2013

Imagem 263 – “Página inicial do planificador “Cozinha de Sonho”, ou “Kitchen Vista.”” retirada de https://www.ikea.com/ms/pt_PT/tools/kitchen_vista.html em 02.04.2013

Imagem 264 – “Escolha da disposição da cozinha no planificador “Cozinha de Sonho”, ou “Kitchen Vista.”” retirada de https://www.ikea.com/ms/pt_PT/tools/kitchen_vista.html em 02.04.2013

Página 242:

Imagem 265 – “Página inicial do planificador web Kitchen Vista.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 266 – “Continuar projecto a partir de modelos guardados na conta do utilizador.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 267 – “Iniciar projecto a partir de uma divisão-tipo, criada pela plataforma.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 268 – “Projecto iniciado sem quaisquer referências pré-concebidas.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 244:

Imagem 269 – “Plataforma Kitchen Planner. Formas da divisão.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 270 – “Plataforma Kitchen Planner. Informação do produto seleccionado.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 271 – “Plataforma Kitchen Planner. Informação do produto seleccionado.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 272 – “Plataforma Kitchen Planner. Escolha do pavimento.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 273 – “Plataforma Kitchen Planner. Elementos do espaço pré-existente ou projectado: tomadas.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 274 – “Plataforma Kitchen Planner. Elementos do espaço pré-existente ou projectado: vãos.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 246:

Imagem 275 – “Plataforma Kitchen Planner. Vista em planta.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 276 – “Plataforma Kitchen Planner. Vista em perspectiva, sobre o projecto.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 277 – “Plataforma Kitchen Planner. Vista lateral da cozinha, em perspectiva.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 278 – “Plataforma Kitchen Planner. Vista do projecto em alçado interior.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 279 – “Plataforma Kitchen Planner. Ferramenta de medição do espaço.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 248:

Imagem 280 – “Plataforma Kitchen Planner. Aspecto do espaço de trabalho da plataforma.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 256:

Imagem 281 – “Tabela comparativa dos sistema habitacionais TreeHouse, Mima e Cuatro50.” Imagem da autora.

Página 257:

Imagem 282 – “Tabela comparativa dos sistema habitacionais TreeHouse, Mima e Cuatro50.” Imagem da autora.

Página 264:

Imagem 283 – “Configure a sua TreeHouse. Página inicial da plataforma de projecto.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 284 – “Configure a sua TreeHouse. Espaço e folha de trabalho do auto projecto.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Página 266:

Imagem 285 – “Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Habitação com vinte módulos.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 286 – “Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Projecto com catorze módulos, utilização da totalidade da folha de trabalho.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 287 – “Configure a sua TreeHouse. Plantas disponíveis. Projecto com catorze módulos, utilização da totalidade da folha de trabalho.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 288 – “Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho original.” retirada de <http://www.treehouse.pt/config.html> em 24.02.2012.

Imagem 289 – “Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho quatro vezes maior, editada pela autora.” Imagem da autora.

Imagem 290 – “Configure a sua TreeHouse. Folha de trabalho quatro vezes maior, subdividida em células quadradas, editada pela autora.” Imagem da autora.

Página 268:

Imagem 291 – “Simulação de projecto em folha de trabalho quatro vezes maior, editado pela autora.” Imagem da autora.

Imagem 292 – “Simulação de projecto em folha de trabalho quatro vezes maior e subdividida em células quadradas. editado pela autora.” Imagem da autora.

Imagem 293 – “Exemplos de habitações TreeHouse onde se verifica a agrupação de módulos desfasados e rodados 90°.” retirada de http://www.jular.pt/images/PDFs/treehouse/Treehouse_EN-PT.pdf em 24.02.2012.

Página 272:

Imagem 294 – “Janela inicial da segunda versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: localização do terreno.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 295 – “Segunda versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: delimitação do terreno.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 296 – “Segunda versão da plataforma Mima. Última fase do projecto: registo do utilizador e do projecto no website.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Página 274:

Imagem 297 – “Primeira versão da plataforma Mima. Fase de localização e definição do terreno. Possibilidade de salvar o projecto.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 298 – “Primeira versão da plataforma Mima. Fase de modelação. Possibilidade de salvar o projecto.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 28.02.2012

Imagem 299 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Morada”, primeira fase de projecto: localização e definição do terreno.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Página 276:

Imagem 300 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Tipologia”, segunda fase de projecto: escolha da organização base do espaço interior.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 301 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Colocação de paredes”, terceira fase de projecto: definição das divisões internas e painéis da fachada.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 302 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Colocação de paredes”, terceira fase de projecto: definição das divisões internas e painéis da fachada.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Página 278:

Imagem 303 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para pavimento.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 304 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para tecto.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 305 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: alteração do material de acabamento do tecto.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 306 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento para paredes.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 307 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: alteração do material de acabamento das paredes interiores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 308 – “Segunda versão da plataforma Mima. “Acabamentos”, quarta fase de projecto: escolha do material de acabamento de paredes exteriores.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Página 280:

Imagem 309 – “Segunda versão da plataforma Mima. Falta de relação entre o modelo da habitação e a envolvente.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Imagem 310 – “Segunda versão da plataforma Mima. Falta de relação entre o modelo da habitação e a envolvente.” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 26.02.2013

Página 282:

Imagem 311 – “Layout da plataforma virtual de auto projecto Cuatro50.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Página 284:

Imagem 312 – “Iconografia das amostras de módulos funcionais para uso no auto projecto virtual.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Página 286:

Imagem 313 – “Espaço de trabalho da plataforma Cuatro50. Ferramenta para apagar todo o projecto: “borrar.”” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 314 – “Amostras dos módulos podem repetir-se até oito vezes, no caso dos módulos quadrados e até quatro vezes, no caso dos meios-módulos.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Imagem 315 – “Experimentação da conjugação dos ícones disponíveis para desenhar planta e corte em simultâneo.” retirada de http://www.cuatro50.com/nueva_cuatro50/sistema.html em 01.03.2012

Página 288:

Imagem 316 – “Página inicial do website Architect Studio 3D.” retirada de <http://architectstudio3d.org/AS3d/home.html> em 29.02.2012

Imagem 317 – “Design Studio. Iniciar ou retomar um projecto.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 318 – “Design Gallery. Galeria de projectos criados pelos utilizadores da plataforma.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Imagem 319 – “About Architecture.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_architecture.html em 29.02.2012

Imagem 320 – “About Frank Lloyd Wright.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_wright.html em 29.02.2012

Imagem 321 – “About Frank Lloyd Wright. As Casas da Pradaria.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_prairie.html em 29.02.2012

Imagem 322 – “About Frank Lloyd Wright. Taliesin.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/about_taliesin.html em 29.02.2012

Página 290:

Imagem 323 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Tipos de desenhos.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_drawings.html em 29.02.2012

Imagem 324 – “About Architecture: Architect’s Handbook. Símbolos arquitectónicos.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/handbook_symbols.html em 29.02.2012

Imagem 325 – “About Architecture: Designing for people and place. Cabana Usha.” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/people_tihama.html em 29.02.2012

Imagem 326 – “*About Architecture: Designing for people and place. Exemplos.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/people_koenig.html em 29.02.2012

Imagem 327 – “*Design Gallery. Visualização de um projecto existente.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Imagem 328 – “*Design Gallery. Visualização de um projecto existente.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_gallery.html em 29.02.2012

Página 292:

Imagem 329 – “*Design Studio. Escolha do cliente. Dicas do tutor.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 330 – “*Design Studio. Características e descrição dos clientes virtuais.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 331 – “*Design Studio. Desenho do exterior.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 332 – “*Design Studio. Alteração das condicionantes prévias: adicionar, remover ou alterar clientes.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 333 – “*Design Studio. Alteração das condicionantes prévias: terreno.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 294:

Imagem 334 – “*Design Studio. Desenho exterior. Escolha da planta.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 335 – “*Design Studio. Desenho exterior. Escolha da cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 336 – “*Design Studio. Desenho exterior. Escolha da cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 337 – “*Design Studio. Desenho interior. Definição esquemática da organização funcional.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 338 – “*Design Studio. Desenho interior. Dicas do tutor virtual sobre os espaços.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 339 – “*Design Studio. Desenho interior. Desenho dos espaços interiores.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 296:

Imagem 340 – “*Design Studio. Paisagismo. Desenho dos espaços exteriores.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 341 – “*Design Studio. Desenho interior. Visualização do modelo tridimensional, sem a cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html

[studio.html](#) em 29.02.2012

Imagem 342 – “*Design Studio. Paisagismo. Visualização do modelo tridimensional, com a cobertura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 343 – “*Design Studio. Diferenças no espaço de trabalho e representação do projecto entre as fases de desenho exterior, interior e paisagismo.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 298:

Imagem 344 – “*Design Studio. Desenho interior. Utilização dos objectos de desenho do interior no projecto dos espaços exteriores envolventes.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 345 – “*Design Studio. Paisagismo. Mesmo após a colocação de mobiliário nos espaços exteriores, estes objectos não são representados na planta da fase de paisagismo.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 346 – “*Design Studio. Paisagismo. Apenas na visualização do modelo tridimensional, conseguimos ver ao mesmo tempo, todos os elementos do projecto.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 347 – “*Architect’s Handbook. Informação prática sobre a disciplina de arquitectura.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 348 – “*Design Studio. Dicas do tutor virtual acompanham o utilizador e o seu projecto.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 300:

Imagem 349 – “*Design Studio. Conjugação de diferentes meios de aproximação ao projecto. Diferentes escalas, tipos de desenhos, modelo tridimensional.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 350 – “*Design Studio. Visita virtual, navegação a partir do ponto de vista ao nível do olhar.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 351 – “*Design Studio. Visita virtual, navegação a partir de um ponto de vista alto.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Imagem 352 – “*Design Studio. Projecto salvo para continuação posterior.*” retirada de http://architectstudio3d.org/AS3d/design_studio.html em 29.02.2012

Página 304:

Imagem 353 – “Apresentação do programa.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/> em 28.08.2012

Imagem 354 – “Breve explicação do funcionamento do programa: aplicar produtos e materiais, criar itens personalizados e orçamento automático.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 355 – “Aplicar um material numa superfície.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 356 – “Ilustração do orçamento final.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 357 – “Possibilidade de selecção dos acessórios e elementos auxiliares para cada produto.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 358 – “Formulário de candidatura de empresa ou produto para integrar o catálogo do Bim.bon.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/anuncie> em 28.08.2012

Página 306:

Imagem 359 – “Ícones e ferramentas da aplicação.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 360 – “Aplicar um produto.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 361 – “Criar produtos personalizados.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 362 – “Criar materiais personalizados.” retirada de <http://www.bimbon.com.br/tutorial> em 28.08.2012

Imagem 363 – “Pesquisa na base de dados e aplicação prática no Sketchup.” imagem da autora.

Imagem 364 – “Orçamento, personalizável pelo utilizador para se adequar às suas necessidades.” imagem da autora.

Página 308:

Imagem 365 – “Página inicial do website do programa. Vídeo comparativo do processo de modelação do mesmo projecto, em diferentes fases, usando apenas o Sketchup e usando o Sketchup BIM.” retirada de <http://www.sketchupbim.com> em 31.07.2012

Imagem 366 – “Modelação paramétrica.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/features.html> em 31.07.2012

Imagem 367 – “Interacção entre pisos do modelo e layers do programa.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/features.html> em 31.07.2012

Página 310:

Imagem 368 – “Grelhas.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/features.html> em 31.07.2012

Imagem 369 – “Unidades de medida.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/features.html> em 31.07.2012

Imagem 370 – “Materiais.” retirada de <http://www.sketchupbim.com/features.html> em 31.07.2012

Imagem 371 – “Visualização do modelo com o material predefinido do Sketchup.” imagem da autora.

Imagem 372 – “Visualização do modelo com materiais renderizados.” imagem da autora.

Página 312:

Imagem 373 – “Visualização do modelo com materiais renderizados.” imagem da autora.

Imagem 374 – “Modelo com duas grelhas diferentes.” imagem da autora.

Página 314:

Imagem 375 – “Modelo com duas grelhas diferentes.” imagem da autora.

Página 316:

Imagem 376 – “Visualização do modelo em perspectiva isométrica, quando activo o layero.” imagem da autora.

Imagem 377 – “Visualização do modelo em planta, quando activo o layer respectivo ao piso em questão.” imagem da autora.

Imagem 378 – “Copiar pisos ou elementos de pisos.” imagem da autora.

Página 318:

Imagem 379 – “Abertura de vãos.” imagem da autora.

Imagem 380 – “Abertura de vãos.” imagem da autora.

Página 320:

Imagem 381 – “Abertura de vãos horizontais.” imagem da autora.

Imagem 382 – “Criação de fundações isoladas.” imagem da autora.

Imagem 383 – “Fundações.” imagem da autora.

Página 322:

Imagem 384 – “Base geométrica da planta do modelo, feita apenas com uma face e arestas de marcação das paredes.” imagem da autora.

Imagem 385 – “Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.” imagem da

autora.

Imagem 386 – “Paredes com espessura geradas automaticamente com a ferramenta de criação de paredes a partir de arestas.” imagem da autora.

Imagem 387 – “Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.” imagem da autora.

Imagem 388 – “Criação de paredes a partir das arestas seleccionadas.” imagem da autora.

Página 324:

Imagem 389 – “Alternar entre a geometria do Sketchup original e a geometria BIM, Vista da geometria BIM.” imagem da autora.

Imagem 390 – “Alternar entre a geometria do Sketchup original e a geometria BIM, Vista da geometria base original do Sketchup.” imagem da autora.

Página 326:

Imagem 391 – “Publicidade dos planificadores de cozinhas IKEA.” retirada de <https://www.ikea.com/pt/pt/catalog/categories/departments/kitchen/> em 02.04.2013

Imagem 392 – “Mapa de artigos e quantidades incluídos no projecto e orçamento.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 393 – “Avisos e dicas da aplicação ao utilizador, acerca do projecto.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 328:

Imagem 394 – “Definição do espaço. Paredes.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 395 – “Definição do espaço. Vãos.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 396 – “Projecto da cozinha. Mobiliário e equipamento.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 397 – “Visualização renderizada do modelo tridimensional do projecto.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 398 – “Projectos iniciados e guardados na conta do utilizador.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 330:

Imagem 399 – “Visualização do projecto em alçado.” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 400 – “Visualização do projecto em perspectiva,” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 401 – “Visualização do projecto em planta perspectivada,” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 402 – “Planta do projecto com cotagens e ferramenta de medição manual.”

retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 403 – “*Modelação do projecto através de campos parametrizáveis. Dimensões das paredes.*” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Página 334:

Imagem 404 – “*Janela inicial da terceira versão da plataforma Mima. Primeira fase do projecto: escolha da tipologia pretendida.*” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 03.06.2013

Imagem 405 – “*Terceira versão da plataforma Mima. Segunda fase do projecto: definição da agrupação de módulos pretendida.*” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 03.06.2013

Imagem 406 – “*Terceira versão da plataforma Mima. Última fase do projecto: orçamento, mada de materiais e quantidades e submissão do projecto.*” retirada de <http://www.mimahousing.pt> em 03.06.2013

Página 337:

Imagem 407 – “*Tabela comparativa das ferramentas e funcionalidades de cada plataforma analisada.*” Imagem da autora.

Página 340:

Imagem 408 – “*Perspectiva de uma fileira de “Casas de parede única”*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - Adolf Loos. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 119

Imagem 409 – “*Casa Mitzi Schnabl, Viena, 1931. Sistema construtivo*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - Adolf Loos. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 176

Imagem 410 – “*Axometria de Casas-Modelo para a exposição Werkbund-siedlung, Viena, 1931*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - Adolf Loos. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 173

Imagem 411 – “*Plugin para o Sketchup, BIM-tools.*” Imagem da autora.

Imagem 412 – “*Plataforma de auto projecto IKEA Kitchen Planner.*” retirada de <https://kitchenplanner.ikea.com/PT/UI/Pages/VPUI.htm> em 02.04.2013

Imagem 413 – “*Plano de obra para o uso da patente de “Casa de parede única”*” retirada de LUSTENBERGER, Kurt - Adolf Loos. Barcelona : Gustavo Gili, 1998, página 118

IX

Citações traduzidas

Página 18:

Nota de rodapé 5 – *“Recentemente, estávamos ainda a viver num momento bastante curioso. O trabalho intelectual era tudo, mas o trabalho manual, nada.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 6 – *“E os escultores que não queriam que o seu trabalho fosse reproduzido por uma máquina copiadora sem espírito, ou um escultor de pedra com outra maneira de pensar, multiplicaram-se mais e mais.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 7 – *“É claro que isso demorará tempo e, por isso, se construirá menos. Assim, os grandes escritórios de construção, autênticas fábricas de casas, deixarão de existir.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 8 – *“(…) O grande arquitecto do futuro será um clássico. Alguém que não se baseie nos trabalhos de seus antecessores, mas directamente na antiguidade clássica”.* Tradução livre da autora.

Página 19:

Nota de rodapé 9 – *“De facto, muitas vezes, juntam-se dois ou três arquitectos formando um único gabinete, e inclusive, a realização do trabalho é feita por um exército de desenhadores. Isso vai mudar com facilidade, sendo o artista, o chefe, quem faz o esboço e deixa os detalhes para os desenhadores, que também aprenderam o seu ofício. Claro que vai ser o chefe que irá corrigir o trabalho mas este também irá submeter-se de vontade, ao juízo especialista dos seus colaboradores.”* Tradução livre da autora.

Página 20:

Nota de rodapé 11 – *“Ornamento é força de trabalho desperdiçada e, portanto, também saúde desperdiçada. (...) Hoje, além disso, significa também material desperdiçado e ambas as coisas, capital desperdiçado.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 12 – *“A forma de um objecto deve ser tolerável durante o tempo da sua duração física.”* Tradução livre da autora.

Página 21:

Nota de rodapé 13 – *“Se todos os objectos durassem tanto do ponto de vista estético como do físico, o consumidor poderia pagar um preço que permitiria ao trabalhador ganhar mais e trabalhar menos.”* Tradução livre da autora.

Página 23:

Nota de rodapé 14 – *“A falta de ornamento é um símbolo de força espiritual.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 15 – *“Uma cultura colectiva - e apenas existe uma - gera formas colectivas. E as formas do mobiliário Van de Velde, divergem completa e consideravelmente do mobiliário de Josef Hoffmann. Por que cultura, devem então decidir-se os alemães? Pela cultura de Hoffmann ou de Van de Velde? Por Riemerschmied ou Olbrich?”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 16 – *“Todas as indústrias, que até agora têm conseguido afastar de si essas existências supérfluas, estão no topo da sua capacidade. Os produtos dessas indústrias são os únicos que representam o estilo do nosso tempo. (...) Cresceram com o nosso pensar e sentir. (...)”*

É certo, que os produtos do nosso tempo, não têm nenhum contacto com a arte. Os tempos bárbaros em que as obras de arte se misturavam com os objectos de uso quotidiano, acabaram definitivamente.

A ornamentação do objecto de uso quotidiano, é o início da arte. Os indígenas africanos cobrem todos os seus utensílios com ornamentos. A história da humanidade ensina-nos, como a arte procura livrar-se desta profanação, emancipando-se do objecto de uso, do produto industrial. (...)”

Seremos por isso inimigos da arte, por querermos separá-la do trabalho manual?” Tradução livre da autora.

Página 25:

Nota de rodapé 17 – *“As paredes estruturais são dimensionadas segundo as necessidades estruturais das lajes. Mas, as paredes de meiação, são dimensionadas com uma resistência excessiva. Já que apenas devem isolar o ruído dos vizinhos, e evitar a propagação do fogo em caso de incêndio. (...) Se lhes déssemos também a possibilidade de actuar como suporte das lajes, então já não precisaríamos de outras paredes estruturais. Coloquemos então, as vigotas, ligando as duas paredes de meiação.*

Assim se originaram as grandes naves industriais, que aparecem abertas tanto para a rua, como para o pátio interior de quarteirão.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 18 – *“Este tipo de paredes, que não devem ser preenchidas, são as que constituem as casas americanas, da Flórida ao Alaska.*

São quentes e duradouras.” Tradução livre da autora.

Página 26:

Nota de rodapé 19 – *“Os elevados preços actuais dos materiais construtivos, os salários altos e também as necessidades edificatórias pela falta de habitações, criam uma necessária e urgente diminuição dos custos de construção; especialmente para os projecto residenciais, que requerem uma construção e venda rápida, onde, a longo prazo, a*

durabilidade da construção seja um aspecto secundário. A poupança na construção só será possível – supondo constantes os preços do terreno, materiais construtivos e mão-de-obra – se ao construir, se conseguir economizar o material e o trabalho, e isto pode conseguir-se suprimindo as caves e os sótãos.” Tradução livre da autora.

Página 27:

Nota de rodapé 20 – “Na américa, o homem urbano e o homem rural, não estão tão separados como entre nós. Todo o homem rural é um pouco urbano, todo o homem urbano é algo rural. O homem urbano americano não se afastou tanto da natureza com o seu semelhante europeu, ou, melhor dito, como o seu semelhante continental. Porque também o inglês é um verdadeiro homem rural.

Ambos, americanos e ingleses, consideram uma situação incômoda, ter que dividir o mesmo tecto com outras pessoas. Qualquer um, pobre ou rico, se esforça por ter uma habitação própria. (...) Na cidade, fingem, e constroem edifícios com apartamentos separados, dispostos em dois pisos unidos por uma escada de madeira. Como casas umas em cima das outras.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 21 – “O homem, em sua casa, vive em duas partes. Divide profundamente a sua vida em duas partes. Vida diurna e vida nocturna. Habitar e dormir.

Viver em dois pisos, não se deve imaginar como uma situação desconfortável.
“Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 22 – “Rapidamente se descobrirá que o pequeno-almoço tomado em conjunto, poupa dinheiro. O pequeno-almoço vienense – um gole de café, de pé junto ao fogão e um pedaço de pão, metade devorado na escada e o resto já na rua – requer um goulash às dez da manhã, um engano ao estomago para aguentar a manhã, e, como o goulash tem pimenta, acompanhado por um jarro de cerveja. (...) Mas a esposa depressa descobrirá, que pelo mesmo preço, pode fazer um magnífico pequeno-almoço americano para toda a família, tão satisfatório que não se consiga comer mais nada até ao meio dia.”
Tradução livre da autora.

Página 28:

Nota de rodapé 23 – “No entanto, o americano normal não chamará à cozinha quarto de cozinhar, e considerará o espaço tão nobre como um lord inglês. Ou tão ordinário como um camponês austríaco.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 24 – “Não existe nenhum móvel moderno!” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 25 – “Esses móveis eram o indicador de se ter uma vida elegante. A riqueza de uma família era mostrada ao visitante à custa de arcas e baús. Um bufete albergava a colecção de vidros, porcelanas e pratas do proprietário da casa.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 26 – “Entre o armário do cortesão francês e as suas vestes com botões

de brilhantes existia uma relação (...)” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 27 – *“As pessoas anti modernas são hoje uma minoria em extinção. A maioria delas são os arquitectos.”* Tradução livre da autora.

Página 29:

Nota de rodapé 29 – *“As paredes de uma casa pertencem ao arquitecto. Aqui ele pode mandar livremente. E, da mesma forma que as paredes, também o mobiliário que não é móbil. Não devem ter o aspecto de móveis. São partes de uma parede e não adoptam a vida própria de um anti moderno e pomposo armário.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 30 – *“Uma coisa deixa de ser moderna no momento em que a nossa sensibilidade se rebela, e que pareceríamos ridículos se quiséssemos manter-nos nesse estado. (...)*

Mas tudo isto são, em si, questões de moda que não tardam em desaparecer.

Mas quando acontece que uma secretária perde para mim o seu valor estético ao fim de dez anos, de maneira que a acho intolerável, e tenho que o encostar e comprar um novo, então é uma enorme perda económica.

Eu recuso qualquer febre pela inovação. Só o homem conservador é poupado, e todo o inovador é um gastador.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 31 – *“A moda é algo que passa rapidamente, porque não aguentamos muito tempo com os nossos objectos. A partir do momento que temos objectos que duram muito e permanecem bem conservados a moda deixa de actuar. Devemos medir a beleza pelo tempo. (...)*

Mudar a forma sem que seja possível nenhuma melhoria objectiva é o maior disparate.” Tradução livre da autora.

Página 30:

Nota de rodapé 32 – *“O homem moderno e inteligente deve ter uma máscara perante as pessoas, a sua caracterização. Esta máscara é a forma específica do seu vestuário, comum a todas as pessoas. Apenas pessoas mentalmente atrasadas possuem vestidos individualizados. Estas sentem a necessidade de exteriorizar violentamente em todas as direcções o que são e como são na realidade.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 33 – *“O luxo é algo muito necessário. O trabalho de qualidade deve ser pago por alguém. E, para essa indústria de luxo que serve uns poucos, é válido que, em relação ao melhor corredor e ao excelente saltador, ou seja essa perfeição produtiva deve acontecer laboriosamente pelo menos por um punhado de homens nobres capazes no seu ofício. Através de habilidade e perseverança. Isto deve ser o exemplo da melhor capacidade humana.”* Tradução livre da autora.

Página 31:

Nota de rodapé 35 – *“Aspiremos a um enobrecimento e a uma economia. Não sei quem é mais poupado, aquele que bebe vinho bom o quem consome grandes quantidades de vinho barato.”* Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 36 – *“Como posso gostar de um objecto em torno do qual se trabalharam cinco anos? Isso é sadismo de cavalheiros. Estamos hoje acima dessas coisas. Contrariamente, queremos poupar trabalho, cuidar os nossos concidadãos e, sobretudo, poupar material.”* Tradução livre da autora.

Página 32:

Nota de rodapé 37 – *“Através das fotografias ou reproduções não se pode julgar de nenhuma maneira os meus projectos de habitação. Estou convencido que nas fotografias aparecem miseráveis, sem nenhum efeito.*

A fotografia desmaterializa, quando quero justamente que as pessoas sintam a matéria nos meus espaços, em seu redor, que actue sobre elas, que reconheçam o espaço fechado, que sintam a matéria, a madeira, que possam realmente percebê-la sensorialmente (...) Por causa dela as pessoas distanciam-se da questão mais fundamental. São mal educadas. A fotografia pesa sobre a razão ao ponto que as pessoas não desejem instalar-se para viver bem, mas sim para que tudo pareça bonito.

A fotografia engana. Nunca quis enganar ninguém com os meus trabalhos. Recuso um método assim. Mas os nossos arquitectos apenas foram educados com este método de engano, desenvolvendo-se a partir dele; baseiam a sua reputação em desenhos atractivos e fotografias bonitas. Fazem-no conscientemente, já que sabem que as pessoas estão tão desconcertadas que lhes basta apenas uma ilusão desenhada ou fotografada para poder viver nela, e quem sabe estão mesmo orgulhosas dela. E os clientes são tão pouco sinceros consigo mesmos que não querem reconhecer que todos esses desenhos e fotografias são um auto engano.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 38 – *“Não temos nenhuma arquitectura, temos casas que estão vestidas. É como se disséssemos: não a uma cadeira mas sim a uma cadeira vestida.”* Tradução livre da autora.

Página 33:

Nota de rodapé 39 – *“Os objectos com os quais realizo interiores podem ser fabricados por qualquer marceneiro. Não quero transformar-me em nenhum arquitecto de marca. Os meus objectos podem ser feitos por qualquer marmorista, qualquer técnico em tecidos ou qualquer industrial, sem necessidade de me consultar humildemente. A principal questão é que faça um trabalho sincero. E se de algo me livre nesta vida foi da produção de novas formas.*

Os arquitectos devem compreender a profundidade da vida, pesar sobre as necessidades até às ultimas consequências, ajudar os socialmente mais débeis, para criar – se possível – o maior número de casas com objectos de uso perfeitos, e nunca para inventar

novas formas.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 40 – *“Há vinte e seis anos atrás afirmava eu que, com o progresso da humanidade, o ornamento desapareceria dos objectos de uso, um progresso que avança sem parar e que por consequência é tao natural como a desapareição das sílabas finais da linguagem corrente. Mas com isto nunca quis dizer, o que os puristas levaram ao absurdo, que se devia eliminar o ornamento de forma sistemática e consistente. Somente onde já desapareceu por necessidade, não se pode voltar a colocar.”* Tradução livre da autora.

Página 37:

Nota de rodapé 46 – *“Como Arquitecto Chefe do Departamento de Habitação da Comuna de Viena, Loos envolveu-se no debate das cidades-jardim. Fez várias propostas de habitação para trabalhadores, propostas que revelaram os seus pontos de vista nas relações sociais, Nunca propôs uma cidade ideal, com a escala das de Le Corbusier ou Frank Lloyd Wright, por exemplo; não estava interessado na utopia. Não é que ele fosse indiferente aos problemas urbanos modernos, mas tinha um profundo sentido da história de uma cidade, um factor fundamental nos seus projectos.”* Tradução livre da autora.

Página 39:

Nota de rodapé 58 – *“As habitações para trabalhadores de Loos foram notáveis pela sua ênfase na permanência da sua construção, a sua configuração espacial desenhada para mudar hábitos, e o seu condicionamento das actividades quotidianas. Com estas habitações, a tarefa do arquitecto focou-se em regularizar as plantas e manter os custos baixos.”* Tradução livre da autora.

Página 43:

Nota de rodapé 65 – *“As pessoas acreditavam, que as suas salas de estar não deveriam ser adjacentes aos quartos; gostam de aceder a estes últimos através de uma escada. Imaginam assim que têm a sua casa própria, o que lhes dá uma melhor opinião acerca deles próprios.”* Tradução livre da autora.

Página 45:

Nota de rodapé 66 – *“Estas casas modelo, intactas e em excelente estado de conservação, representam a culminação bem sucedida das ideias e experiências de Loos com a construção em série.”* Tradução livre da autora.

Página 149:

Nota de rodapé 87 – *“Todos queremos espaços amplos, os interiores são muito grandes. O luxo está no espaço.”* Tradução livre da autora.

Página 151:

Nota de rodapé 95 – “(...) os quartos aumentam o seu tamanho habitual, reduzindo-se o das áreas de estar. Os quartos são salas de estar individuais e desaparece o quarto principal hierarquizado. A cozinha é entendida como um lugar de estar e conversar, não só de trabalho, como uma nova sala de estar.” Tradução livre da autora.

Página 153:

Nota de rodapé 97 – “O projecto assume a sustentabilidade desde a sua própria geração e não à base de implementar elementos adicionais de controlo climático. Propomos uma atitude passiva e sem ostentações, com o mínimo gasto em transporte, materiais e energia.” Tradução livre da autora.

Página 199:

Nota de rodapé 147 – “que permite aos profissionais desenhar da forma que querem, simulando a sensação de liberdade de trabalhar com papel e caneta num interface simples e elegante, divertido de usar e fácil de aprender, e usado pelos criadores para brincar com os seus projectos numa forma que não é possível com os softwares de desenho tradicionais. Existem também botões intuitivos para facilitar o seu uso.” Tradução livre da autora.

Nota de rodapé 148 – “Acreditamos que um bom e completo software também pode ser agradável de usar – o segredo são as ferramentas intuitivas que funcionam exactamente da maneira que antevemos. Aparentemente, milhões de pessoas concordam.” Tradução livre da autora.

Página 262:

Nota de rodapé 187 – “A industrialização abre uma porta a quem cria, como na Europa, onde o futuro da construção está nas mãos de engenheiros e máquinas, mais do que de trabalhadores sobre andaimes. “Assim se fazem agora 90% das habitações unifamiliares europeias. A industrialização torna simultâneos, os processos de construção e obra, ou seja, reduz os tempos, reduz os custos e nem por isso homogeneiza as soluções, podendo personalizar-se o desenho.” Tradução livre da autora.

Página 309:

Nota de rodapé 192 – “O nosso objectivo é proporcionar aos engenheiros e arquitectos ferramentas fáceis de usar e que os ajudarão a reduzir o seu tempo dedicado ao desenho. O nosso lema é ouvir o sector da indústria e responder às suas exigências em ferramentas e fluxos de processo mais simples.” Tradução livre da autora.

